

Attus to
#7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16346

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 C 11/407

識別記号

F I

G 1 1 C 11/34

3 6 2 S

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願平9-167451

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月24日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 富田 浩由

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

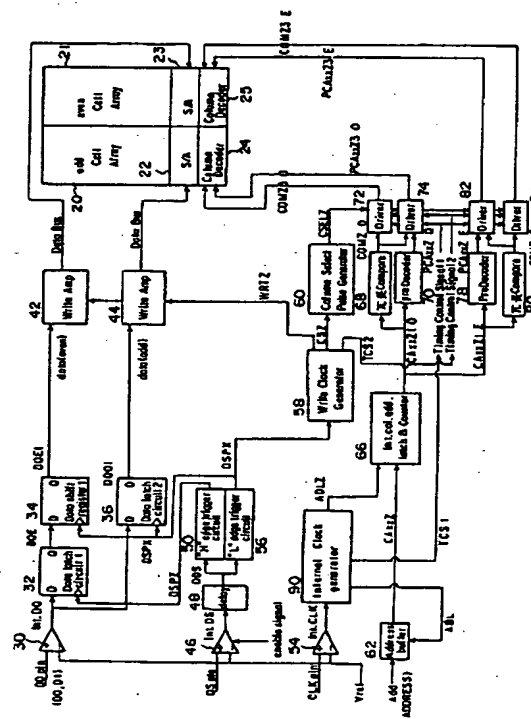
(74) 代理人 弁理士 土井 健二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体記憶装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 シンクロナスDRAMの書き込み動作を高速に行う。

【解決手段】 外部データストロブ信号に同期して与えられる書き込みデータ信号を、ストロブ信号に応答して生成される内部データストロブ信号に同期してラッチし、外部データストロブ信号から生成される書き込み信号に同期して、メモリセルアレイに書き込みデータ信号を供給する。一方、アドレス信号は、外部クロックにより内部に取り込まれる。従って、データバス線等の駆動が、外部データストロブ信号に従って開始するので、書き込みデータ信号の入力から最短の時間で書き込み動作を終了できメモリが2ビットプリフェッチ機能を有する場合、外部データストロブ信号に同期して、2ビットの書き込みデータ信号が時系列的に供給され、2番目の書き込みデータ信号の入力を待って、内部の書き込み動作を開始できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】外部から供給される外部クロックに同期して少なくともアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、

データを記憶する複数のメモリセルを有するメモリセルアレイと、

外部から供給される外部データストロブ信号に同期して供給される書き込みデータ信号を、前記外部データストロブ信号に応答して生成される内部データストロブ信号に応答して、保持するデータ信号入力回路と、前記外部データストロブ信号に応答して前記内部データストロブ信号より遅く生成される書き込み信号に応答して、前記データ信号入力回路が保持する書き込みデータ信号を前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項2】請求項1において、

更に、前記外部データストロブ信号に応答して前記内部データストロブ信号より遅く生成されるコラム選択信号に応答して、前記アドレス信号を前記メモリセルアレイに対応するコラムデコード回路に与えるドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項3】請求項1において、

更に、前記メモリセルアレイ内の不良セルに対応する不良アドレスと前記外部から供給されるアドレスとを比較する冗長比較回路と、前記外部クロックに応答して生成されるアドレスラッチ信号に応答して、前記供給されるアドレス信号を前記冗長比較回路に供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項4】請求項3において、

更に、前記外部データストロブ信号に応答して前記内部データストロブ信号より遅く生成されるコラム選択信号に応答して、前記冗長比較回路の比較出力信号を前記メモリセルアレイに対応するコラムデコード回路に供給するドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項5】請求項4において、

前記ドライバ回路は、前記外部クロックに応答して生成される制御信号に応答して前記冗長比較回路の比較出力信号を保持することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項6】請求項1において、

更に、前記外部から供給されるアドレスをブリデコードするブリデコードと、前記外部クロックに応答して生成されるアドレスラッチ信号に応答して、前記供給されるアドレス信号を前記ブリデコードに供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項7】請求項6において、

更に、前記外部データストロブ信号に応答して前記内部データストロブ信号より遅く生成されるコラム選択

信号に応答して、前記ブリデコードのブリデコード信号を前記メモリセルアレイに対応するコラムデコード回路に供給するドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項8】請求項7において、

前記ドライバ回路は、前記外部クロックに応答して生成される制御信号に応答して前記ブリデコードのブリデコード信号を保持することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項9】外部から供給される外部クロックに同期して少なくともアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、

データを記憶する複数のメモリセルを有する第一及び第二のメモリセルアレイと、

外部から供給される外部データストロブ信号の第一のエッジ及びそれに続く第二のエッジに同期してそれぞれ供給される第一及び第二の書き込みデータ信号を、前記外部データストロブ信号の前記第一及び第二のエッジに応答してそれぞれ生成される第一及び第二の内部データストロブ信号に応答して、保持するデータ信号入力回路と、

前記外部データストロブ信号に応答して前記第二の内部データストロブ信号より遅く生成される書き込み信号に応答して、前記データ信号入力回路が保持する書き込みデータ信号を前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項10】請求項9において、

更に、前記メモリセルアレイ内の不良セルに対応する不良アドレスと前記外部から供給されるアドレスとを比較する冗長比較回路と、

前記外部クロックに応答して生成されるアドレスラッチ信号に応答して、前記供給されるアドレス信号及び該アドレス信号から生成された第二のアドレス信号とを、前記冗長比較回路に供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項11】請求項10において、

更に、前記外部データストロブ信号に応答して前記第二の内部データストロブ信号より遅く生成されるコラム選択信号に応答して、前記冗長比較回路の比較出力信号を前記メモリセルアレイに対応するコラムデコード回路に与えるドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項12】外部から供給される外部クロックに同期して少なくともコマンド信号及びアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、

前記外部クロックの第一のクロックに同期して前記コマンド信号及びアドレス信号が供給され、更に、

データを記憶する複数のメモリセルを有するメモリセルアレイと、

前記メモリセルアレイの不良メモリセルに対応する不良アドレスと外部から与えられるアドレスとを比較する冗

長比較回路と、

前記外部クロックの前記第一のクロックの後に供給される第二のクロックに応答して生成される内部データストローブ信号に応答して、外部から与えられる書き込みデータ信号を保持するデータ入力回路と、

前記第二のクロックに応答して前記内部データストローブ信号より遅く生成される書き込み信号に応答して、前記データ入力回路が保持する書き込みデータ信号を、前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路と、前記第一のクロックに応答して生成されるアドレスラッチ信号に応答して、前記冗長比較回路に前記アドレス信号を供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項13】請求項12において、

更に、前記第二のクロックに応答して前記内部データストローブ信号より遅く生成されるコラム選択信号に応答して、前記冗長比較回路の比較出力を、前記メモリセルアレイに対応するコラムデコーダに供給するドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項14】請求項12において、

更に、前記アドレス信号をプリデコードするプリデコーダを有し、前記コラム選択信号に応答して、前記プリデコーダのプリデコード信号を、前記メモリセルアレイに対応するコラムデコーダに供給するドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項15】請求項12、13、または14において、

前記外部クロックに位相同期した内部クロックを生成する遅延ロックループ回路を更に有し、前記内部データストローブ信号及びアドレスラッチ信号が前記内部クロックに基づいて生成されることを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項16】外部から供給される外部クロックに同期して少なくともコマンド信号及びアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、

前記外部クロックの第一のクロックに同期して前記コマンド信号及びアドレス信号が供給され、更に、データを記憶する複数のメモリセルを有する第一及び第二のメモリセルアレイと、

前記メモリセルアレイの不良メモリセルに対応する不良アドレスと外部から与えられるアドレスとを比較する冗長比較回路と、

前記外部クロックの前記第一のクロックの後に供給される第二のクロックの第一のエッジ及びそれに続く第二のエッジに同期してそれぞれ供給される第一及び第二の書き込みデータ信号を、前記第二のクロックの前記第一及び第二のエッジに応答してそれぞれ生成される第一及び第二の内部データストローブ信号に応答して、保持するデータ入力回路と、

前記第二のクロックに応答して前記第二の内部データストローブ信号より遅く生成される書き込み信号に応答して、前記データ入力回路が保持する書き込みデータ信号を、前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路と、前記第一のクロックに応答して生成されるアドレスラッチ信号に応答して、前記冗長比較回路に前記アドレス信号を供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項17】請求項12、13、14、または16において、

更に、前記コマンドをデコードし、書き込みデータ信号を受信するバッファ回路を活性化するイネーブル信号を生成するコマンドデコーダを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項18】請求項16において、

前記外部クロックに位相同期した内部クロックを生成する遅延ロックループ回路を更に有し、前記第一及び第二の内部データストローブ信号及びアドレスラッチ信号が前記内部クロックに基づいて生成されることを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項19】請求項9または16において、

前記データ入力回路は、前記外部から時系列的に供給される第一及び第二の書き込みデータを一旦保持するデータラッチ回路と、該データラッチ回路の保持する第一及び第二の書き込みデータを第一の内部ラッチ回路と第二の内部ラッチ回路とにそれぞれラッチするデマルチプレクサ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【請求項20】請求項9または16において、

前記書き込み回路は、前記第一の書き込みデータを前記第一のメモリセルアレイに供給する第一の書き込み回路と、前記第二の書き込みデータを前記第二のメモリセルアレイに供給する第二の書き込み回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2ビットプリフェッチ機能を有するシンクロナスDRAM (Dynamic Random Access Memory) 等の書き込み動作に関し、特に、書込時間を短くすることができる半導体記憶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】シンクロナスDRAMは、メモリをコントロールするシステム側から、アドレスや制御コマンド等をクロックに同期して与えられ、クロックに同期して内部の読み出しや書き込み動作を行う。その結果、メモリの高速動作を可能にしている。

【0003】更に、シンクロナスDRAMには、外部から与えられた列アドレスに対してその列アドレスとそれに連続する列アドレスのメモリセルをアクセスするバーストモード機能を有する。このバーストモードでは、与

えられた列アドレスからバースト長に応じた2ビット、4ビット、8ビットの連続する列アドレスのメモリセルをアクセスして、読み出し或いは書き込みを行うことができる。

【0004】このバーストモードをより効率的に行う為に、2ビットプリフェッチ機能が設けられる。2ビットプリフェッチ機能は、与えられた列アドレス或いは内部で生成した第一の列アドレスをラッチし、その第一の列アドレスに1ビット加算した第二の列アドレスを生成し、第一及び第二の列アドレスで、メモリセルをアクセスする。メモリセルアレイ側は、奇数側メモリセルアレイとそれに対応する列アドレスデコーダと出力データ保持回路と、偶数側メモリセルアレイとそれに対応する列アドレスデコーダと出力データ保持回路とを有する。第一の列アドレスが偶数の場合は、第一の列アドレスを偶数側の列アドレスデコーダに第二の列アドレスを奇数側の列アドレスデコーダにそれぞれ与える。また、第一の列アドレスが奇数の場合は、第一の列アドレスを奇数側の列アドレスデコーダに第二の列アドレスを偶数側の列アドレスデコーダにそれぞれ与える。そして、偶数側データから奇数側データ、或いは奇数側データから偶数側データを連続して外部に出力する。或いは、書き込みの場合は、偶数の第一の列アドレスとともに偶数側データと奇数側データを順番に、或いは奇数の第一の列アドレスとともに奇数側データと偶数側データを順番に書き込む。

【0005】上記した通り、シンクロナスDRAMでは、一般にクロックに同期して外部から制御信号やアドレス信号が与えられ、内部ではクロックに同期して各種の動作を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、書き込み動作の時に外部から書き込みデータをメモリのデータ入出力端子(DQ端子)に与える必要がある。このデータ入出力端子は、コマンド信号やアドレス信号の入力端子と異なり、負荷容量が大きい。その理由は、コマンド信号やアドレス信号の入力端子は、入力専用端子であるので内部回路は入力回路しか接続されない。それに対して、データ入出力端子は、入力回路と共に出力回路も接続し、その負荷容量が大きくなるからである。

【0007】従って、システム側は、比較的容易にコマンド信号やアドレス信号をクロックに同期して与えることができる。ところが、負荷容量が大きいデータ入出力端子に対して書き込みデータ信号を与える場合は、そのデータ信号になまりが発生するので、クロックの立ち上がりエッジや立ち下がりエッジに正確に同期してデータ信号をメモリに与えることが困難になる。即ち、入力負荷容量が小さいコマンド信号やアドレス信号の入力端子に対しては、共通のクロックをストロブ信号にしてコマンド信号やアドレス信号を正確に与えることができ

る。しかし、それらよりは入力負荷容量が大きいデータ入出力端子に対しては、同じクロックをストロブ信号にして書き込みデータ信号を与えることは、スペック上困難である。しかも、書き込みデータ信号はクロックの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに同期して高速に与えられるので、ますます困難になる。

【0008】そこで、システム側が、書き込みデータ信号の供給をクロックと非同期のデータストロブ信号に同期させて行うことが提案されている。このデータストロブ信号は、クロックと同程度の周波数を有するが、クロックと位相同期はとられていない。

【0009】この様に、クロックと非同期のデータストロブ信号を導入することに伴い、内部での書き込み動作をどの様に制御すべきかの問題を解決する必要がある。外部から与えられるクロックとデータストロブ信号とを利用して最適な書き込み動作を行うことは未だ提案されていない。

【0010】そこで、本発明の目的は、上記の従来の課題を解決する為に、クロックとそれに非同期のデータストロブ信号とを利用して最適な書き込み動作を行うことができる半導体記憶装置を提供することにある。

【0011】更に、本発明の別の目的は、クロックとそれに非同期のデータストロブ信号とを利用して最短の書き込み動作を行うことができる半導体記憶装置を提供することにある。

【0012】更に、本発明の別の目的は、クロックに同期してコマンド、アドレス、及び書き込みデータ信号が供給されるメモリにおいて、書き込み動作を短くすることができる半導体記憶装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する為に、本発明は、外部から供給される外部クロックに同期して少なくともアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、データを記憶する複数のメモリセルを有するメモリセルアレイと、外部から供給される外部データストロブ信号に同期して供給される書き込みデータ信号を、前記外部データストロブ信号に応答して生成される内部データストロブ信号に供給して、保持するデータ信号入力回路と、前記外部データストロブ信号に供給して前記内部データストロブ信号より遅く生成される書き込み信号に供給して、前記データ信号入力回路が保持する書き込みデータ信号を前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路とを有することを特徴とする。

【0014】上記の発明は、外部データストロブ信号に同期して与えられる書き込みデータ信号を、その外部データストロブ信号に供給して生成される内部データストロブ信号に供給して内部にラッチし、更に、その外部データストロブ信号から生成される書き込み信号に供給して、書き込みアンプ等の書き込み回路からメモリセルアレイに書き込みデータ信号を供給する。一方、

アドレス信号は、外部クロックにより内部に取り込まれる。従って、メモリ内部での書き込み動作である、書き込みアンプからのメモリセルアレイにつながるデータバス線等の駆動が、外部データストロブ信号に従って開始されるので、書き込みデータ信号の入力から最短の時間で書き込み動作を終了することができる。

【0015】上記の発明は、メモリが2ビットプリフェッチ機能を有する場合に特に効果をもたらす。即ち、外部データストロブ信号に同期して、2ビットの書き込みデータ信号が時系列的に供給される。その2番目の書き込みデータ信号の入力を待って、内部の書き込み動作を開始することができるので、最短の書き込み動作を可能にする。

【0016】更に、内部書き込み動作として、列アドレス信号や冗長比較結果信号等を、外部データストロブ信号に回答して生成されるコラム選択信号に回答して、メモリセルアレイの対応するコラムデコードに与える。

【0017】上記の発明に加えて、外部クロックに同期して与えられるアドレス信号に対し、冗長比較回路での比較動作等をその外部クロックに回答して生成されるアドレスラッチ信号に回答して行わせることで、更に書き込み動作の高速化をはかることができる。特に、2ビットプリフェッチ機能を有する場合は、2ビットの書き込みデータ信号を取り込むのに、クロック1周期分の時間を要するので、その間に、冗長比較回路での冗長アドレスとの比較動作を行っておくことで、書き込みデータ信号の取り込みが終了した時点では、既に冗長比較結果信号をコラムデコードに供給する準備が終了することになる。

【0018】上記の目的を達成する為の別の発明は、外部から供給される外部クロックに同期して少なくともコマンド信号及びアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、前記外部クロックの第一のクロックに同期して前記コマンド信号及びアドレス信号が供給され、更に、データを記憶する複数のメモリセルを有するメモリセルアレイと、前記メモリセルアレイの不良メモリセルに対応する不良アドレスと外部から与えられるアドレスとを比較する冗長比較回路と、前記外部クロックの前記第一のクロックの後に供給される第二のクロックに回答して生成される内部データストロブ信号に回答して、外部から与えられる書き込みデータ信号を保持するデータ入力回路と、前記第二のクロックに回答して前記内部データストロブ信号より遅く生成される書き込み信号に回答して、前記データ入力回路が保持する書き込みデータ信号を、前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路と、前記第一のクロックに回答して生成されるアドレスラッチ信号に回答して、前記冗長比較回路に前記アドレス信号を供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする。

【0019】上記の発明では、外部クロックに同期して

コマンド、アドレス、書き込みデータ信号が供給されるメモリにおいて、コマンドとアドレスが第一のクロックに同期して与えられ、書き込みデータ信号が第一のクロックに続く第二のクロックに同期して与えられる時は、冗長比較回路での冗長比較動作等を第一のクロックに回答して行う。これにより、第二のクロックに同期して与えられた書き込みデータ信号の入力動作が終了するまでに、先行して冗長比較動作を行うことができ、書き込み動作を短縮することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例について図面に従って説明する。しかしながら、かかる実施の形態例が本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0021】図1は、複数のメモリとそれをコントロールする制御部との関係を示した概略図である。システム側である制御部10に、この例では4つのSDRAM12, 14, 16, 18が接続されている。この例では、コマンド信号COMMANDとアドレス信号ADDRESSとは、クロックCLKに同期して与えられる。また、書き込みデータ信号は、データ入出力端子DQに、データストロブ信号DSに同期して与えられる。こうすることで、負荷容量が大きいデータ入出力端子DQに対するストロブ信号DSを、コマンド信号やアドレス信号等に対するストロブ信号であるクロックCLKとは非同期にすることができ、より確実に書き込みデータをメモリ12~18に与えることができる。

【0022】図2は、上記したクロックCLKとそれに非同期のデータストロブ信号DSとを利用した書き込み動作の概略タイミングチャートを示す図である。この例では、クロックclk1に同期してコマンド信号COMMANDに書き込みコマンドがアドレス信号ADDRESSに列アドレスがそれぞれ与えられる。それに対して、データストロブ信号DSの立ち上がり立ち下がリエッジに同期して、書き込みデータD0, D1, D2, D3がデータ入出力端子DQに与えられる。

【0023】データストロブ信号DSは、クロックCLKと非同期ではあるが、同一周波数であって、位相が早まる方向であれば t_{DSS} 以内、遅くなる方向であれば t_{DSH} 以内になることが規格上決められている。そこで、図中(a)は、データストロブ信号DSが、最大 t_{DSS} だけ位相が早まった場合のデータストロブ信号DSとデータ入出力端子DQの書き込みデータとの関係を示す。また、図中(b)は、データストロブ信号DSが、最大 t_{DSH} だけ位相が遅くなった場合のデータストロブ信号DSとデータ入出力端子DQの書き込みデータとの関係を示す。

【0024】図中(a)の場合は、データストロブ信号DSの立ち上がりエッジから所定時間経過したタイミングで、データ入出力端子DQに与えられた書き込みデ

ータD0を取り込み、更にデータストローブ信号DSの次の立ち上がりエッジから所定時間経過したタイミングで、データ入出力端子DQに与えられた書き込みデータD1を取り込む。同様に、書き込みデータD2、D3もデータストローブ信号DSに同期して取り込まれる。従って、クロックclk1.5のタイミングで既に2ビットの書き込みデータD0、D1の取り込みは終了し、更に、アドレスの入力も終了している。従って、何時でも内部の書き込み動作を開始することができることが理解される。

【0025】図中には、一例として、クロックclk2のタイミングで内部の書き込み動作が開始することが示されている。

【0026】一方、図2中(b)の場合は、クロックclk1のタイミングより時間tDSH遅れたタイミングでデータストローブ信号DSが立ち上がる。そして、上記(a)の場合と同様に、データストローブ信号DSの立ち上がりエッジから所定時間経過したタイミングで、データ入出力端子DQに与えられた書き込みデータD0が取り込まれ、更にデータストローブ信号DSの次の立ち下がりエッジから所定時間経過したタイミングで、データ入出力端子DQに与えられた書き込みデータD1が取り込まれる。従って、この場合は、クロックclk2より少し早いタイミングで、両データD0、D1の入力が終了する。

【0027】図3は、内部書き込み動作がクロックCLKに同期して行われる場合のメモリの概略構成図である。この例では、メモリセル領域は、奇数側メモリセルアレイ20と偶数側メモリセルアレイ21とから構成される。そして、両メモリセルアレイ20、21に対応して、奇数側センスアンプ22、偶数側センスアンプ23、及び奇数側列デコーダ24、偶数側列デコーダ25がそれぞれ設けられる。

【0028】このメモリセルアレイに対して、周辺回路の内、書き込みデータ入力回路部分と、列アドレス信号の処理回路部分とが図3に示される。

【0029】また、図4は、データストローブ信号DSが、基準のクロックよりもtDSSだけ位相が進んでいる場合のタイミングチャート図である。また、図5は、データストローブ信号DSが、基準のクロックよりもtDSHだけ位相が遅れている場合のタイミングチャート図である。

【0030】まず、まず図3に示した、書き込みデータ入力回路部分から説明する。データ入出力端子DQには、入力バッファ30が接続され、外部から与えられるレファレンスレベルVrefを利用して、与えられる書き込みデータ信号D0、D1が入力される。この書き込みデータ信号の取り込みは、上記した通り、データストローブ信号DSの立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジで行われる。その為に、外部から与えられたデータ

ストローブ信号DSをバッファ回路46で入力し、その入力された内部データストローブ信号int.DSは、遅延回路48で一定時間遅延されて遅延したデータストローブ信号DDSとなる。そして、その遅延したデータストローブ信号DDSは、立ち上がりエッジ(H側エッジ)トリガ回路50に供給され、立ち上がりエッジトリガ回路50は、最初の書き込みデータ信号DQを取り込む第一のデータストローブ信号DSPZを生成する。その結果、第一のデータストローブ信号DSPZのタイミングで、書き込みデータ信号D0(図中では内部書き込みデータ信号int.DQ)が第一のデータラッチ回路32に取り込まれる。

【0031】更に、データストローブ信号DSの立ち下がりエッジに同期した第二のデータストローブ信号DSPXが、立ち下がりエッジ(L側エッジ)トリガ回路52により生成され、入力された二番目の書き込みデータ信号D1がその第二のデータストローブ信号DSPXのタイミングで、第二のデータラッチ回路36に取り込まれる。その時、同時にデータラッチ回路32内の最初の書き込みデータ信号D0は、データシフトレジスタ34にラッチされる。ここまでは、書き込みデータ信号D0、D1が、データストローブ信号DSに同期して内部に取り込まれる動作である。

【0032】データシフトレジスタ34とデータラッチ回路36にそれぞれラッチされた第一と第二の書き込みデータDQE1とDQO1とは、トランスファクロック発生回路56により生成されるクロックに同期したデータトランスファ信号DQTZのタイミングで、それぞれのデータトランスファ回路38、40にラッチされる。トランスファクロック生成回路56には、バッファ54により入力されたクロックCLK(図中では内部クロックint.CLK)が与えられる。従って、データトランスファ信号DQTZは、2つの書き込みデータD0、D1の取り込みが確実に終了するクロックclk2のタイミングから所定時間後のタイミングで生成される。その結果、データストローブ信号に同期していた書き込みデータ信号が、データトランスファ回路38、40でクロックに同期した信号になる。尚、この例では、最初の書き込みデータD0は偶数側書き込みデータで、第二の書き込みデータD1は奇数側書き込みデータの例である。

【0033】そして、書き込みクロック発生回路58により生成された書き込み信号WRTZのタイミングで、偶数側書き込みアンプ42と奇数側書き込みアンプ44が活性化され、それぞれのデータバス43、45に書き込みデータ信号が出力される。

【0034】一方、列アドレスの処理部分は以下の通りである。列アドレス端子ADDRESSに供給された列アドレス信号は、クロックclk1の立ち上がりエッジに同期したタイミングで、アドレスバッファ62により内部に取り込まれる。そして、内部に取り込まれた列ア

ドレス信号CAxxZ (xxは、アドレス番号を意味する。)は、トランスファクロック発生回路56により、クロックclk1のタイミングから所定時間遅延したタイミングで発生されるタイミングコントロール信号65のタイミングで、内部列アドレスラッチ・カウンタ回路66に入力される。

【0035】この内部列アドレスラッチ・カウンタ回路66は、与えられた列アドレスをラッチし、それに+1加算するカウンタ機能により連続する列アドレスを生成する。そして、最初の列アドレスが偶数の場合は、その列アドレスを偶数側のプリデコード等と与え、+1加算された第二の列アドレスを奇数側のプリデコード等と与える。

【0036】そして、書き込みクロック発生回路58では、アドレス生成信号ADLZを書き込み信号WRTZと同様に、クロックclk2のタイミングから所定時間経過したタイミングで生成する。その結果、アドレス生成信号ADLZにตอบสนองして、内部列アドレスラッチ・カウンタ66は、奇数側列アドレスCAxxZ1Oと偶数側列アドレスCAxxZ1Eとを、冗長比較回路68, 78とプリデコード70, 80にそれぞれ与える。それぞれの回路は、比較結果信号COMZ0, COMZEと、プリデコード信号PCAXxZO, PCAXxZEとをそれぞれ生成する。

【0037】書き込みクロック生成回路58が生成するタイミング信号CSZにตอบสนองして、コラム選択パルス発生回路60は、コラム選択信号CSELZを生成し、書き込み信号WRTZとほぼ同じタイミングで、列デコード24, 25にそれぞれの比較結果信号COMZ1O, COMZ1Eとプリデコード信号PCAXxZ1O, PCAXxZ1Eとを与える様に、ドライバ72, 74, 82, 84を駆動させる。即ち、クロックclk2のタイミングに同期して、書き込み信号WRTとコラム選択信号CSELZとを生成して、データバス43, 45への書き込みデータの出力と、列アドレスに応じたプリデコード信号や冗長比較結果信号の列デコード回路24, 25への出力とのタイミングが、合わせられる。

【0038】従って、図3～図5で示したメモリでは、書き込みデータ信号はデータストロープ信号DSに同期して取り込まれるが、内部の書き込み動作は、クロックclk2のタイミングにตอบสนองして生成されるデータトランスファ信号DQTZを基準にして制御される。

【0039】ところが、上記説明からも理解される通り、第一、第二の書き込みデータ信号の取り込みには、クロックCLKの1サイクルを要する。それは、データストロープ信号DSの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジで第一と第二の書き込みデータ信号が取り込まれるからである。かかる理由から、クロックclk1から1サイクル後のクロックclk2のタイミングで内部の書き込み動作を開始することが適切といえる。

【0040】しかし、図4に示した通り、データストロープ信号DSが早いタイミングで入力される場合は、図中のクロックclk1, 5とclk2の中間のタイミングで既書き込みデータD0, D1の取り込みは終了している。更に、列アドレスもクロックclk1に同期して与えられている。その場合は、クロックclk2のタイミングまで待機することは、書き込み時間を長くする原因となる。

【0041】更に、アドレス生成信号ADLZにตอบสนองして列アドレスの生成、冗長アドレスとの比較、及びプリデコードが開始されるので、冗長の比較結果信号やプリデコード信号が生成されてからコラム選択信号CSELZを生成するタイミングが遅くなってしまう。

【0042】図6は、本発明にかかる実施の形態例であるデータストロープ信号に同期して内部の書き込み動作が行われるメモリの概略構成図である。図7は、図6において、データストロープ信号DSが、基準のクロックよりもtDSSだけ位相が進んでいる場合のタイミングチャート図である。また、図8は、図6において、データストロープ信号DSが、基準のクロックよりもtDSHだけ位相が遅れている場合のタイミングチャート図である。

【0043】図6に示したメモリは、図3のメモリの構成と同様に、図中左上半分の書き込みデータ入力回路部と、左下半分の列アドレス処理部とを有する。図中右側のメモリセルアレイ部分は、同様の構成である。従って、図3に対応する部分には、同じ引用番号を付した。

【0044】図6のメモリの例では、書き込みデータ信号DQ (D0, D1)は、データストロープ信号DSに同期して内部に取り込まれ、更に、内部の書き込みタイミングもデータストロープ信号DSをもとに制御される。具体的には、第一のデータストロープ信号DSPZと第二のデータストロープ信号DSPXにより、データ入出力端子DQからの書き込みデータ信号D0, D1が取り込まれる。更に、第二のデータストロープ信号DSPXに基づいて、書き込みクロック発生回路58にて、書き込みアンプ42, 44を活性化する書き込み信号WRTZが生成され、更にコラム選択パルス発生回路60にてコラム選択信号CSELZが生成される。

【0045】更に、図6のメモリの例では、列アドレス信号ADDRESSは、クロックCLKに同期したタイミングで、内部への取り込み、+1増加したアドレスの生成、及び冗長比較回路68, 78やプリデコード70, 80での動作が制御される。

【0046】従って、概略的な動作は、クロックclk1のタイミングで、列アドレスの取り込み、カウンタ動作、プリデコード動作、冗長比較動作等が行われる。その一方で、データストロープ信号DSの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジとで書き込みデータ信号を取り込み、更にデータストロープ信号の立ち下がりエッジを起

点にしたタイミングで、内部での書き込み動作が行われる。内部での書き込み動作は、書き込みアンプ42、44の活性化により、データバス線に書き込みデータ信号を出力し、コラム選択信号CSELZにより冗長の比較結果信号COMZ3とプリデコード信号PCAx x Z3とをメモリセルアレイのコラムデコーダ24、25に供給する。

【0047】上記の動作を行う為に、図6に示したメモリでは、図3と異なり、書き込みクロック発生回路58は、データストローブ信号DSから生成された第二のデータストローブ信号DSPXに应答して、書き込み信号WRTを生成する。また、コラム選択パルス発生回路60は、書き込みクロック発生回路58が生成する信号CSZによりコラム選択信号CSELZを生成する。この点でも図3と異なる。従って、図3におけるデータトランスファ回路38、40は、図6の例には存在しない。

【0048】更に、図6に示したメモリでは、図3と比較して、冗長比較回路68、78やプリデコーダ70、80は、内部の書き込み動作とは別に、クロックCLKのクロックタイミングclk1のタイミングで先行して制御される。そのために、内部列アドレスラッチ・カウンタ66による列アドレスCAx x Z1の出力のタイミングは、内部クロック発生回路90により生成されるアドレス生成信号ADLZにより制御される。

【0049】図7を参照しながら、図6の構成と動作について以下に説明する。図7は、データストローブ信号DSがクロックclk1よりも時間tDDS 早い位相をもつ場合である。データ入出力端子DQから入力される最初の書き込みデータD0は、データストローブ信号DSから生成された遅延データストローブ信号DDSの立ち上がりエッジのタイミングで生成される第一のデータストローブ信号DSPZにより、第一のデータラッチ回路32にラッチされる。更に、その後の遅延データストローブ信号DDSの立ち下がりエッジのタイミングで生成される第二のデータストローブ信号DSPXにより、二番目の書き込みデータD1が第二のデータラッチ回路36にラッチされる。そして、第二のデータストローブ信号DSPXのタイミングで、同時に第一のデータラッチ回路32にラッチされた書き込みデータD0が、データシフトレジスタ34に保持される。

【0050】上記した第二のデータストローブ信号DSPXのタイミング後に、2つの書き込みデータ信号D0、D1はラッチ完了する為、書き込みクロック発生回路58は、その信号DSPXに应答して、書き込み信号WRTZを生成する。更に、書き込みクロック発生回路58により生成される信号CSZに基づいて、コラム選択パルス発生回路60が、コラム選択信号CSELZを生成する。

【0051】一方で、クロックclk1のタイミングで、内部クロック発生回路90が生成するアドレスバ

ッファラッチ信号ABLにより、アドレスバッファ62は、列アドレスADDRESSを取り込み、内部の列アドレスCAx x Zが生成される。尚、ここでxxとは、複数の列アドレスが存在することを示している。

【0052】更に、内部列アドレスラッチ・カウンタ回路66は、与えられた内部列アドレスCAx x Zから、+1増加した次の列アドレスをカウンタにより生成し、例えば、偶数側列アドレスCAx x Z1Eと奇数側列アドレスCAx x Z1Oとを生成する。これらの偶数側列アドレスCAx x Z1Eと奇数側列アドレスCAx x Z1Oとは、アドレス生成信号ADLZのタイミングで、奇数側の冗長比較回路68とプリデコーダ70に、及び偶数側の冗長比較回路78とプリデコーダ80にそれぞれ与えられる。そして、アドレス生成信号ADLZは、クロックclk1に基づいて内部クロック発生回路90により生成される。

【0053】従って、列アドレス信号ADDRESSに対する、増加アドレスの生成、冗長アドレスとの比較、プリデコード動作などは、データストローブ信号DSとは無関係に、クロックclk1に基づくタイミングで早期に行われる。従って、各ドライバ72、74、76、78による、比較結果信号COMZO、COMZEとプリデコード信号PCAx x ZO、PCAx x ZEの出力のタイミングは、図3の場合よりも早いタイミングにすることができる。そのタイミングは、コラム選択信号CSELZのタイミングである。

【0054】図7に示される通り、内部書き込み動作は、クロックclk1、5から僅かに遅れたt10のタイミングで実質的に開始する。従って、図3の場合にクロックclk2から内部の書き込み動作を開始する場合に比較して、図7中中央に示した通り、時間ΔTだけ早く内部書き込み動作を開始することができる。このような、早いタイミングで内部の書き込み動作を行う為には、上記した通り、列アドレスの処理は、クロックclk1のタイミングに従って早期に開始しておくことが必要になる。図3の例では、列アドレスの処理は、クロックclk2以降に行われている。

【0055】図8は、データストローブ信号DSが、クロックclk1より時間tDSH だけ位相が遅れる場合のタイミングチャート図である。この場合の図6に示した構成の動作は、図7の場合と同様である。図8に示される通り、クロックclk1のタイミングに応じて、列アドレスの処理は先行して行われる。そして、クロックclk1より時間tDSH 遅れて与えられるデータストローブ信号DSの立ち上がりエッジ（第一のデータストローブ信号DSPZ）で最初の書き込みデータ信号D0がラッチされ、立ち下がりエッジ（第二のデータストローブ信号DSPX）で第二の書き込みデータ信号D1がラッチされる。そして、その第二のデータストローブ信号DSPXを起点にして、時刻t10から内部の書き込み動

作が開始される。

【0056】従って、図8の場合は、内部の書き込み動作は、図3の場合と同等の時刻に開始する。但し、図3の場合は、図4、5に示した通り、内部書き込み動作が時刻 t_{10} で開始してから、図中 t_{20} で示した様に冗長比較動作やプリデコード動作が行われるので、それらの結果である比較結果信号COMZO、COMZEやプリデコード信号PCAXXZO、PCAXXZEは、その後生成される。それに対して、図6のメモリの場合は、図8に示される通り、内部の書き込み動作が開始する時刻 t_{10} より前に、図中 t_{20} で示した様に、冗長比較動作やプリデコード動作が行われる。従って、列アドレス信号処理により生成される比較結果信号COMZO、COMZEやプリデコード信号PCAXXZO、PCAXXZEが内部の書き込み動作開始の時刻 t_{10} よりも前に既に生成される。従って、全体としては、書き込み完了までの時間は短くなる。

【0057】この様に、列アドレス信号は、クロック clk_1 に同期して取り込まれるので、それに引き続いてクロック clk_1 に同期した制御タイミングで、列アドレスに対する冗長比較やプリデコード動作を先行させることで、その後発生する内部書き込み動作の処理時間を短くすることができる。

【0058】図9は、ドライバ72、74、76、78の回路構成を示す図である。図6に示されたドライバ回路は、3つの制御信号TCS1、TCS2、CSELZが与えられる。但し、紙面の都合で、その詳細な構成は示されていない。従って、図9にてその詳細構成と動作を説明する。

【0059】図9に示された通り、3つの制御信号TCS1、TCS2、CSELZが、ラッチ回路92、ラッチ回路94及び最終駆動回路96の前段のゲートを制御する。内部クロック発生回路90により生成されたタイミングコントロール信号TCS1は、インバータ102により反転され、CMOSトランスファゲートを構成するN型トランジスタ100とP型トランジスタ101とを制御する。即ち、タイミングコントロール信号TCS1により、冗長比較回路68、78からの比較結果信号COMZとプリデコード70、80からのプリデコード信号PCAXXZとが取り込まれ、ラッチ回路92にラッチされる。ラッチ回路92は、2つのインバータ103、104にて構成される。これにより、冗長比較動作やプリデコード動作の結果が、クロック clk_1 から生成されたタイミングコントロール信号TCS1により、ドライバ回路内にラッチされる。その結果、ノード n_1 には、ラッチされた結果信号COMZ1とプリデコード信号PCAXXZ1とが保持される。

【0060】次に、書き込みクロック発生回路58により生成される第二のタイミングコントロール信号TCS2により、CMOSトランスファゲート105、10

6が開かれ、ノード n_1 の信号がラッチ回路94にラッチされる。この第二のタイミングコントロール信号TCS2は、データストローブ信号DSにより生成される信号であり、内部書き込み開始に応じて比較結果信号やプリデコード信号がラッチ回路94にラッチされる。従って、ラッチ回路94は、クロックCLKに同期した制御から、データストローブ信号に同期した制御以降する為のトランスファ回路の機能を有する。ラッチ回路94は、NANDゲート108とインバータ109から構成され、ノード n_2 には、ラッチされた結果信号COMZ2とプリデコード信号PCAXXZ2とが保持される。

【0061】ここで、最後に、コラム選択パルス発生回路58が生成するコラム選択信号SELZにより、NANDゲート110が開かれ、インバータ111により、結果信号COMZ3とプリデコード信号PCAXXZ3とがメモリセルアレイに設けられたコラムデコーダ24、25に供給される。即ち、書き込みアンプ回路42、44の動作に整合して、結果信号COMZ3とプリデコード信号PCAXXZ3とが出力される。従って、内部書き込み動作は、データストローブ信号DSに同期した制御となる。

【0062】上記した通り、ドライバ回路72、74、76、78は、第二のタイミングコントロール信号TCS2のHレベルにより、プリデコード信号PCAXXZと比較結果信号COMZとがラッチ回路94に保持される。そして、コラム選択信号CSELZのHレベルの期間ラッチ回路94が保持しているプリデコード信号PCAXXZ2と比較結果信号COMZ2とがそれぞれプリデコード信号PCAXXZ3と比較結果信号COMZ3として、コラムデコーダ24、25に与えられる。従って、第二のタイミングコントロール信号TCS2とコラム選択信号CSELZとが、データストローブ信号DSに同期した制御タイミングで、内部書き込み動作を可能にする。そして、第一のタイミングコントロール信号TCS1は、クロック clk_1 に同期して制御されて、先行して行った冗長比較結果信号COMZなどをラッチ回路92にラッチする。

【0063】尚、読み出し信号READがHレベルの時は、NANDゲート112と108が開かれ、プリデコード信号と比較結果信号とが直接NANDゲート110に供給される。従って、読み出しの時は、タイミングコントロール信号TCS1、TCS2は利用されず、コラム選択信号CSELZにより制御されたタイミングで、コラムデコーダに出力されるだけである。

【0064】図10は、図6に示された第一、第二のデータラッチ回路32、36とデータシフトレジスタ回路34の具体的回路の例を示す図である。先に入力される偶数側の書き込みデータD0を、第一のデータストローブ信号DSPZで取り込む第一のデータラッチ回路32

は、マスタースライス型のフリップフロップ回路で構成される。第一のデータストロブ信号DSPZのHレベルによりCMOSゲート120、121が導通し、2つのインバータ123、124で構成されるスレーブ側のラッチ回路に第一の書き込みデータ信号D0がラッチされる。そして、第一のデータストロブ信号DSPZのLレベルにより、CMOSゲート125、146が導通し、2つのインバータ127、128で構成されるマスター側ラッチ回路に保持される。

【0065】第二のデータラッチ回路36とデータシフトレジスタ34とは、第一のデータラッチ回路32と構成は同等である。データストロブ信号DSの立ち下がりがエッジに同期した第二のデータストロブ信号DSPXのHレベルにより、第二の書き込みデータD1が、第二のデータラッチ回路36のインバータ143、144からなるラッチ回路にラッチされる。同時に、第一のデータラッチ回路32が保持していたデータ信号DQEも、データシフトレジスタ34のインバータ133、134からなるラッチ回路にラッチされる。そして、第二のデータストロブ信号DSPXのLレベルにより、それぞれの回路34、36内のインバータ137、138からなるラッチ回路と、インバータ147、148からなるラッチ回路とにそれぞれの書き込みデータD0、D1が保持される。その結果、偶数側の書き込みデータ信号DQE1と奇数側書き込みデータ信号DQO1とが、それぞれの回路34、36で生成されることになる。

【0066】図11は、データラッチ回路32、34の具体的回路の別の例を示す図である。この例は、前段のラッチ回路176と後段のラッチ回路178とから構成される。前段ラッチ回路176は、P型トランジスタ150、151、158、161及びN型トランジスタ152、153、154、159、160、162、163で構成される。また、後段のラッチ回路178は、2つのインバータ172、173により構成される。

【0067】その動作を簡単に説明すると、制御信号DSPZ、DSPXがLレベルの間は、データラッチ回路は非活性状態であり、電流消費がない。即ち、トランジスタ150、151が導通し、ノードn10、n11が共にHレベルにある。その結果、インバータ166によりノードn12はLレベル、インバータ167によりノードn13もLレベルにある。従って、トランジスタ168～171は全て非導通であり、ノードn14、n15は高インピーダンス状態である。その結果、後段ラッチ回路178は、前の状態を保持している。

【0068】次に、内部入出力端子int.DQに書き込みデータ信号D0、D1が与えられた時に、制御信号DSPZ、DSPXがHレベルになると、トランジスタ150、151が非導通となり、トランジスタ154が導通し、書き込みデータD0、D1とその反転信号が与えられるトランジスタ152、153で構成される差動増幅

器が活性化される。今、仮に書き込みデータ信号がHレベルとすると、トランジスタ152が導通し、ノードn10がLレベル、ノードn11がHレベルとなる。従って、トランジスタ168が導通、トランジスタ169が非導通となり、ノードn14がHレベルとなる。一方、トランジスタ171が導通して、ノードn15はLレベルとなる。これらのノードn12、n13の信号は、トランジスタ160、163にフィードバックされ、前段のラッチ回路176のラッチを促進する。また、ノードn14とn15により後段ラッチ回路178は、そのデータをラッチする。

【0069】このデータラッチ回路は、制御信号DSPZ、DSPXの立ち上がりエッジだけで、書き込みデータ信号D0、D1を検出して、後段ラッチ回路178にラッチすることができる。従って、図10で示した制御信号の立ち上がり立ち下がりによりラッチするマスタースレーブ型の回路よりも高速動作が可能になる。しかも、制御信号がHレベルの間だけ電流を消費する省エネタイプとなっている。

【0070】図12は、本発明の第二の実施の形態例のメモリの概略構成を示す図である。図12中、図3、図6に対応する部分には、同じ引用番号を付した。また、図13は、図12の動作のフローチャート図である。図13中も、図7、8に対応する部分には同じ引用番号を付した。

【0071】図12の回路例での特徴的な点は、データストロブ信号に同期して書き込みデータ信号が与えられる仕様ではなく、外部クロックCLKに同期して書き込みデータ信号が与えられる仕様である。

【0072】一般に、列アドレス信号ADDRESSは、書き込みコマンド信号と共に、クロックclk1の立ち上がりエッジに同期して与えられる。そこで、図12に示されたメモリでは、その書き込みコマンドをデコードして、書き込みモードであることが認識されてから、次のクロックclk2のタイミングで書き込みデータ信号を入出力端子DQに与えることにより、入力バッファ回路30の消費電流を低く抑えることができる。即ち、書き込みコマンドを認識してから、入力バッファ回路30をイネーブル信号ENにより活性化して待機すれば良いからである。従って、この例では、書き込みデータ信号D0、D1は、データ入出力端子DQに、クロックclk2の立ち上がりエッジとクロックclk2.5の立ち下がりエッジに同期して、システム側から与えられる。

【0073】従って、書き込みデータ信号の取り込みと、それに伴う内部の書き込み動作の開始は、クロックclk2を起点にした内部制御信号のタイミングで制御される。ところが、列アドレスADDRESSは、クロックclk1の立ち上がりエッジに同期して入力されるので、冗長アドレスの比較動作やプリデコード動作など

の列アドレスの処理も先行してクロック clk_1 を起点とする制御信号により行うことで、その後に入力される書き込みデータ信号 D_0 、 D_1 がラッチされた時点から、即座に内部での書き込み動作を開始させることができる。

【0074】上記の動作を可能にするために、第一のデータストローブ信号 $DSPZ$ と第二のデータストローブ信号 $DSPX$ とは、外部クロック CLK をバッファ回路46で取り込んだ内部クロック $int. CLK$ に応答して、立ち上がりエッジトリガ回路50と立ち下がりエッジトリガ回路56により生成される。また、内部の書き込み動作を制御する書き込みクロック発生回路58は、上記のクロック $int. CLK$ から生成された第二のデータストローブ信号 $DSPX$ により制御される。書き込みクロック生成回路58により、書き込み信号 WRT やコラム選択信号 $CSELZ$ 等が生成されることは、図6の回路の場合と同等である。

【0075】更に、列アドレス $ADDRESS$ が与えられるクロック clk_1 を起点として内部クロック発生回路90は、アドレスバッファラッチ信号 ABL 、第一のタイミングコントロール信号 TCS_1 、及び内部列アドレスラッチ・カウンタ回路から偶数側と奇数側の列アドレス $CAXXZ1O$ 、 $CAXXZ1E$ を出力させるアドレスラッチ信号 $ADLZ$ を生成する。この構成により、クロック clk_1 を起点として、先行して冗長アドレスの比較動作を冗長比較回路68、78に行わせ、プリデコード動作をプリデコード70、80に行わせることが可能になる。

【0076】ドライバ72、74、76、78の動作は、図6、図9の場合と同様であり、第一のタイミングコントロール信号 TCS_1 で、冗長比較結果信号 $COMZO$ 、 $COMZE$ とプリデコード信号 $PCAXXZO$ 、 $PCAXXZE$ とをラッチし、第二のタイミングコントロール信号 TCS_1 で、同信号を更にラッチし、そして、コラム選択信号 $CSELZ$ のタイミングで、それらの信号 $COMZ3O$ 、 $COMZ3E$ と $PCAXXZ3O$ 、 $PCAXXZ3E$ が、コラムデコード24、25に出力される。

【0077】図13の動作タイミングチャート図に示される通り、クロック clk_1 のタイミングで列アドレス信号が取り込まれ、図中 t_{20} で示した時刻に、冗長比較回路68、78やプリデコード70、80での動作が先行して行われる。そして、クロック clk_2 のタイミングで、書き込みデータ信号 D_0 、 D_1 がシーケンシャルに取り込まれ、時刻 t_{10} から内部の書き込み動作が開始される。具体的には、書き込みアンプ42、44に書き込み信号 WRT が与えられ、コラム選択信号 $CSELZ$ がドライバ72、74、82、84に与えられる。冗長比較動作などが先行して行われているので、書き込みデータ信号を取り込んだ直後のコラム選択信号 CSE

LZ により、内部書き込み動作を開始することができる。

【0078】図14は、データ入出力端子 DQ に接続された入力バッファ回路30の具体的回路を示す図である。この入力バッファ回路は、外部から与えられる書き込みデータ信号 D_0 、 D_1 とレファレンス信号 V_{ref} により、書き込みデータ信号の H レベル又は L レベルを検出し、 $CMOS$ レベルに変換する回路である。 P 型トランジスタ180、181によりカレントミラー回路が構成され、それを負荷とするトランジスタ182、183により差動増幅回路が構成される。そして、電流源トランジスタ184は、コマンドデコード189により生成されたイネーブル信号 EN により導通し、差動増幅回路を活性化する。コマンドデコード189には、制御信号 $/RAS$ 、 $/CAS$ 、 $/CS_1$ 、 $/WE$ が与えられ、それらの制御信号の組み合わせにより、書き込みコマンドが与えられる。

【0079】コマンドデコード189は、制御信号の組み合わせから書き込みコマンドが与えられたことを検出すると、イネーブル信号 EN を H レベルにして、入力バッファ回路30を活性化し、書き込みデータ信号を受信する為に待機する。従って、入力バッファ30は、書き込みの時のみ活性化されるので、消費電力を大幅に節約できる。

【0080】尚、インバータ185、186、187により波形整形されて、 $CMOS$ レベルに変換された内部書き込みデータ信号 $int. DQ$ が生成される。

【0081】図15は、上記図12に示した第二の実施の形態例の改良例を示す図である。この例は、外部クロック CLK から内部クロック $int. CLK$ を生成する為に、ディレイド・ロック・ループ回路194を利用した例である。

【0082】このディレイド・ロック・ループ回路194は、入力バッファ46から入力されたクロック CLK と同期し且つ位相が一致する内部クロック $int. CLK$ を生成する回路である。ディレイド・ロック・ループ回路194は、遅延回路196と、その遅延回路196の遅延量を制御する遅延制御回路198と、位相比較回路199とを有する。そして、擬似的にバッファ回路200を更に有する。

【0083】このディレイド・ロック・ループ回路194は、良く知られているが、基本的な動作原理は、外部クロック CLK と内部クロック $int. CLK$ との位相を位相比較回路で比較し、両クロックの位相が一致する様に、遅延制御回路198が遅延回路196の遅延量を制御する。擬似的なバッファ回路200は、入力バッファ46と同等の遅延特性を有しているので、例えば、内部クロック $int. CLK$ は、外部クロック CLK から1周期遅れて位相が一致するクロックとなる。クロックは、次々に H レベルと L レベルを繰り返すので、外部クロック

CLKと内部クロックint. CLKとは、見かけ上全く同じ位相をもったクロックになる。即ち、図13中の内部クロックint. CLKの破線にて示した通り、外部クロックと同じクロックになる。

【0084】かかる内部クロックを使用して、クロックの立ち上がりエッジに同期したデータストローブ信号DSPZや、クロックの立ち下がりエッジに同期したデータストローブ信号DSPXを生成すると、データラッチ回路190でのラッチのタイミングを図13の場合よりも早くすることができる。その分、図15の例では、データ入出力端子DQは、図12の例の如く入力バッファ30を経てデータラッチ回路に接続されるのではなく、直接データラッチ回路190、192に接続される。従って、これらのラッチ回路は、入力バッファの機能も併せ持つ。

【0085】図15の例は、それ以外の点では、図12の場合と同じであり、対応する回路には同じ引用番号を付した。即ち、クロックclk1のタイミングで、列アドレスを取り込み冗長比較動作まで行う。一方、クロックclk2のタイミングから書き込みデータD0、D1をデータ入出力端子DQから取り込み、内部書き込み動作を行う。

【0086】図16は、図15におけるデータラッチ回路190、192の回路例を示す図である。このデータラッチ回路には、外部クロックCLKと外部からのレファレンス電圧Vrefも与えられる。そして、制御クロックとして、データストローブ信号DSPZ、DSPXが与えられる。制御クロックがLレベルの間は、P型トランジスタ214、215が導通状態にあり、ノードn20、n21が共にHレベルに維持される。それにより、トランジスタ228~231が非導通となり、ノードn22、n23は高いインピーダンス状態となる。

【0087】そこで、制御クロックDSPZ、DSPXがHレベルになると、トランジスタ214、215が非導通になり、N型トランジスタ218、219が導通状態になり、トランジスタ216、217から構成される差動回路により、書き込みデータ信号D0、D1が、レファレンス電圧Vrefよりも高いか、低いかのバッファ動作が行われる。それに応じて、ノードn20、n21の一方がHレベルからLレベルに下がる。例えば、書き込みデータ信号がHレベルとすると、トランジスタ216が導通し、ノードn20がLレベルに下がる。

【0088】それに従って、トランジスタ228が導通し、ノードn22はHレベルになり、トランジスタ231が導通してノードn23はLレベルになる。それらのノードの状態が、インバータ232、233からなるラッチ回路によりラッチされる。

【0089】即ち、図16に示したデータラッチ回路は、外部クロックCLKと同位相の内部クロックから生成される早いタイミングのデータストローブ信号DSP

Z、DSPXにより制御されるので、バッファ機能を有するとともに、制御クロックDSPZ、DSPXの立ち上がりエッジだけで、入力された書き込みデータ信号を高速にラッチする機能を有する。従って、図15のデータラッチ回路として適切である。

【0090】図17は、上記図12に示した第二の実施の形態例の別の改良例を示す図である。この例も、外部クロックCLKから内部クロックint. CLKを生成する為に、ディレイド・ロック・ループ回路194を利用している。更に、この例では、データ入出力端子DQに対して1つのデータラッチ回路190を設け、データストローブ信号DSPZ、DSPXにより、時系列に書き込みデータ信号D0、D1が取り込まれ、デマルチプレクサ202により、偶数側の書き込みデータ信号DQE1と奇数側の書き込みデータ信号DQO1とに分けられる。

【0091】データラッチ回路190は、図15のデータラッチ回路と同等の構成を持つ。そして、デマルチプレクサ回路202では、データストローブ信号DSPZ、DSPXをそれぞれ遅延した制御信号DDSPZ、DDSPXにตอบสนองして、データラッチ回路190がラッチしたデータを、偶数及び奇数側の書き込みデータDQE1とDQO1とに振り分ける。

【0092】図18は、そのデマルチプレクサ回路の例を示す図である。この回路は、3つのラッチ回路250、260、270を有する。このデマルチプレクサ回路では、データラッチ回路190によりラッチされた内部のデータIDQが、第一のデータストローブ信号DSPZを遅延させた制御信号DDSPZによりラッチ回路250内のインバータ255、256からなるラッチ部にラッチされる。そして、第二のデータストローブ信号DSPXを遅延させた制御信号DDSPXにより、CMOSゲート262、263、及び272、274が導通し、第二の書き込みデータ信号D1がラッチ回路270内のインバータ275、276のラッチ部にラッチされ、ラッチ回路250にラッチされていたデータDQEがラッチ回路260内のインバータ265、266からなるラッチ部にラッチされる。

【0093】図17に示したメモリは、上記したデマルチプレクサ回路を設けた他は、図15のメモリの構成と同様である。したがって、対応する箇所には同じ引用番号を付した。尚、図17及び図18に示したデータラッチ回路190とデマルチプレクサ回路202とは、図12の第二の実施の形態例に限らず、図6の第一の実施の形態例のバッファ回路30、データシフトレジスタ34、36の代わりにも適用することができる。

【0094】上記の実施の形態例は、シンクロナスDRAMを例にして説明したが、シンクロナスDRAMに限らず、外部クロックに同期してアドレス等が与えられるメモリに広く本発明は適用することができる。

【0095】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、外部クロックとそれに非同期の外部データストロブ信号を利用したメモリにおいて、外部データストロブ信号に応答して書き込みデータ信号の入力後直ちに内部書き込み動作を開始するので、書き込み動作を高速化することができる。更に、外部クロックに同期して与えられるアドレス信号に対して内部の書き込み動作を待たずに冗長比較動作等を行うことで、更に書き込み動作を高速化することができる。

【0096】また、第一の外部クロックに同期してアドレスとコマンドが供給され、第一の外部クロックに続く第二の外部クロックに同期して書き込みデータ信号が供給されるメモリにおいて、第一の外部クロックに同期してアドレス信号が入力されるのに続いて冗長比較動作等を行うので、内部書き込み動作に要する時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】複数のメモリとそれをコントロールする制御部との関係を示した概略図である。

【図2】クロックCLKとそれに非同期のデータストロブ信号DSとを利用した書き込み動作の概略タイミングチャートを示す図である。

【図3】内部書き込み動作がクロックCLKに同期して行われる場合のメモリの概略構成図である。

【図4】データストロブ信号DSが、基準のクロックよりも t_{DSS} だけ位相が進んでいる場合のタイミングチャート図である。

【図5】データストロブ信号DSが、基準のクロックよりも t_{DSH} だけ位相が遅れている場合のタイミングチャート図である。

【図6】データストロブ信号に同期して内部の書き込み動作が行われるメモリの概略構成図である。

【図7】図6において、データストロブ信号DSが、基準のクロックよりも t_{DSS} だけ位相が進んでいる場合

のタイミングチャート図である。

【図8】図6において、データストロブ信号DSが、基準のクロックよりも t_{DSH} だけ位相が遅れている場合のタイミングチャート図である。

【図9】ドライバの回路構成を示す図である。

【図10】第一、第二のデータラッチ回路とデータシフトレジスタ回路の具体的回路の例を示す図である。

【図11】データラッチ回路の具体的回路の別の例を示す図である。

【図12】本発明の第二の実施の形態例のメモリの概略構成を示す図である。

【図13】図12の動作のフローチャート図である。

【図14】データ入出力端子DQに接続された入力バッファ回路の具体的回路を示す図である。

【図15】図12に示した第二の実施の形態例の改良例を示す図である。

【図16】図15におけるデータラッチ回路190、192の回路例を示す図である。

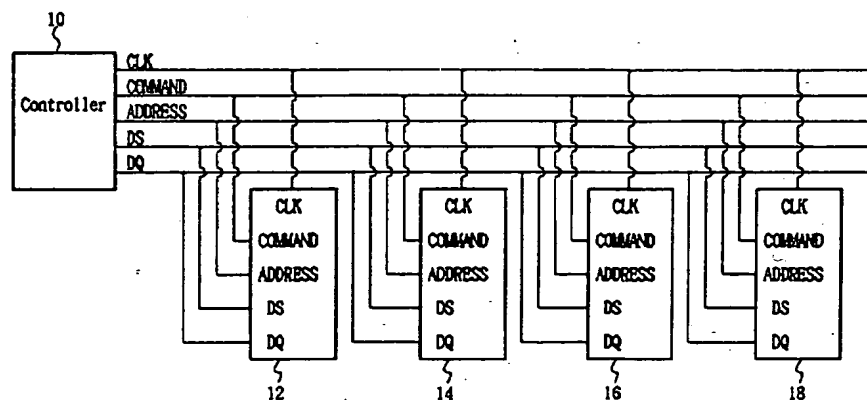
【図17】図12に示した第二の実施の形態例の別の改良例を示す図である。

【図18】デマルチプレクサ回路の例を示す図である。

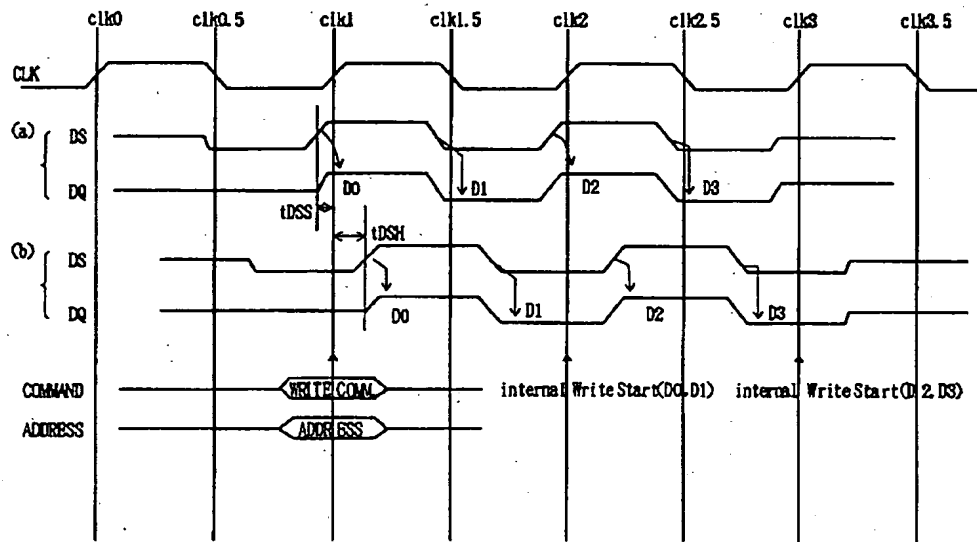
【符号の説明】

CLK	外部クロック
SD	外部データストロブ信号
D0, D1	書き込みデータ信号
DQ	データ入出力端子
ADDRESS	アドレス信号
20, 21	メモリセルアレイ
24, 25	コラムデコーダ
32, 34, 36	書き込みデータ信号入力回路
42, 44	書き込み回路、書き込みアンプ
WRTZ	書き込み信号
72, 74, 82, 84	ドライバ回路
CSELZ	コラム選択信号

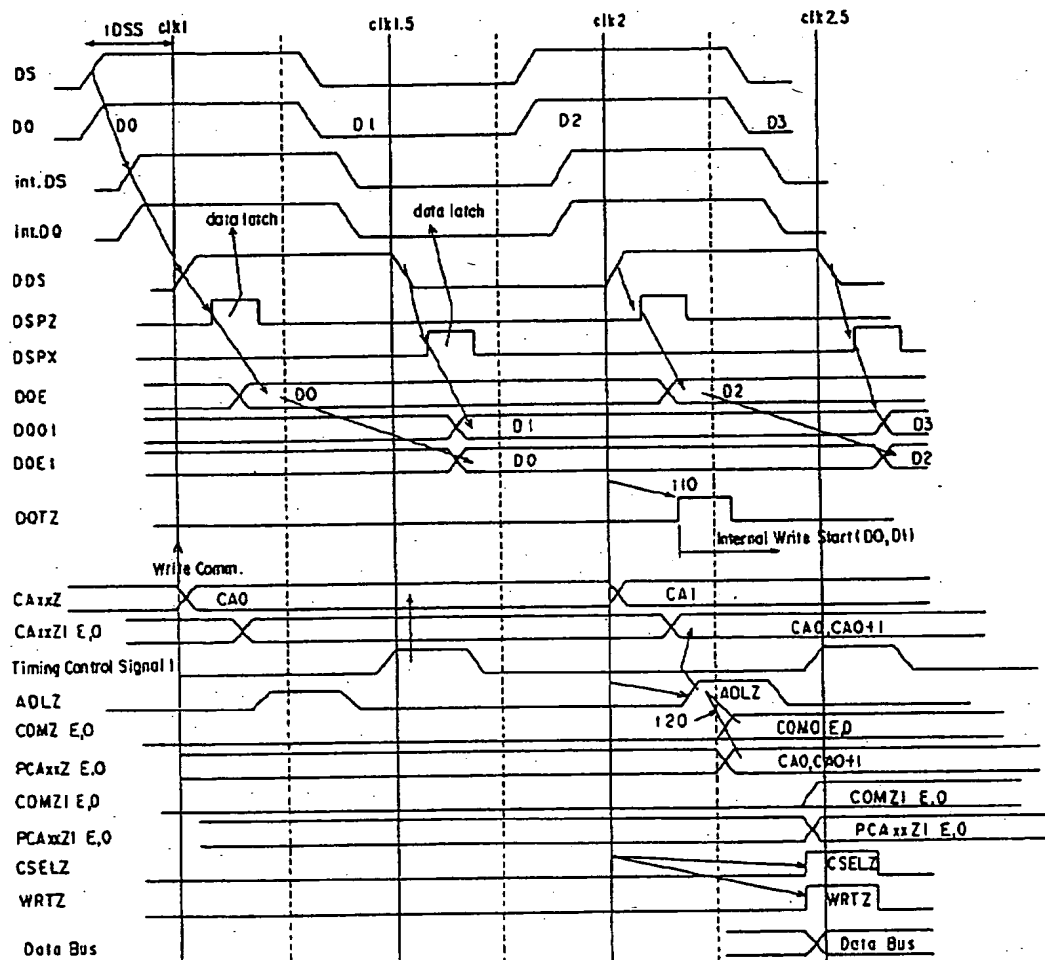
【図1】



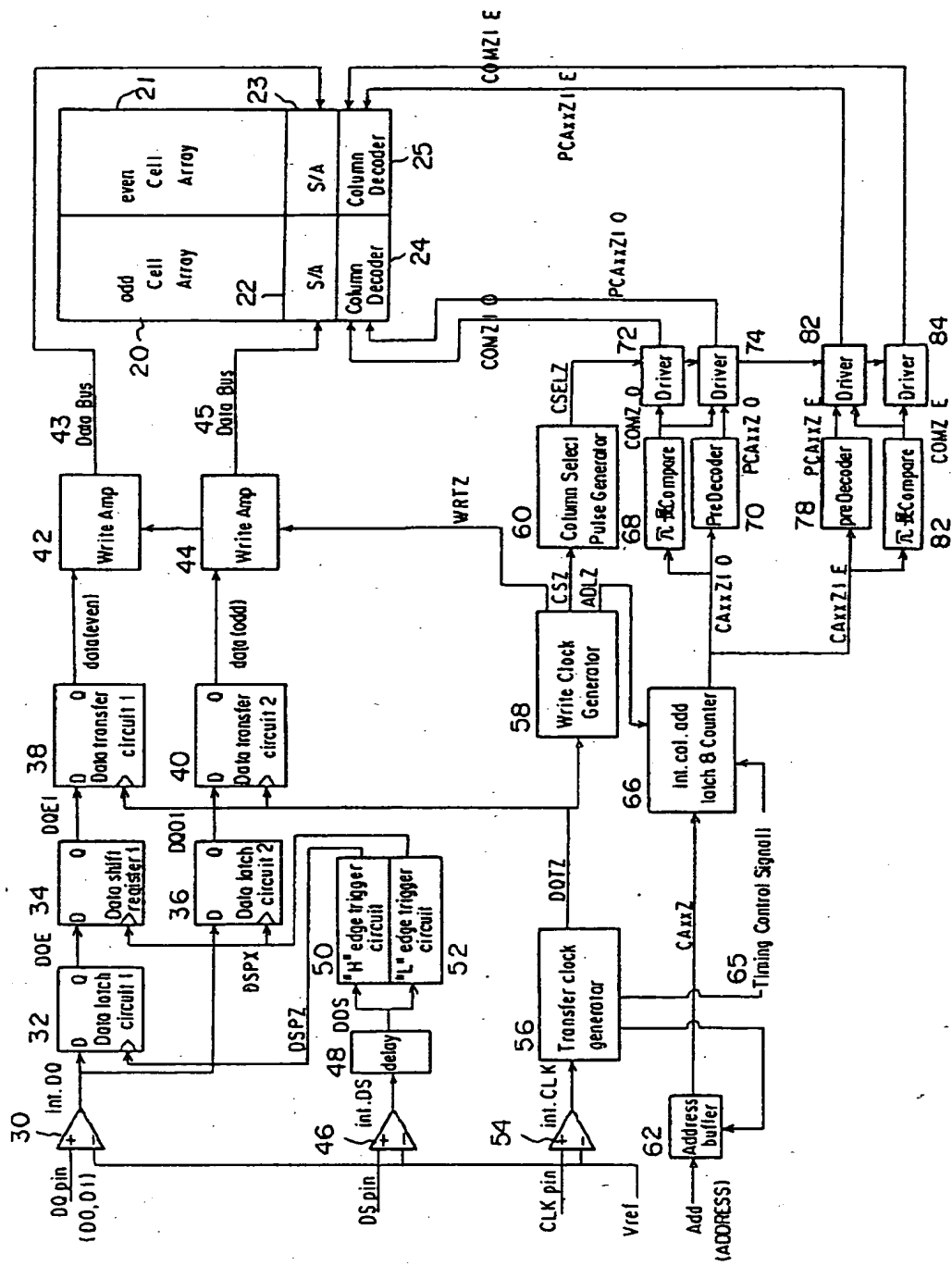
【図2】



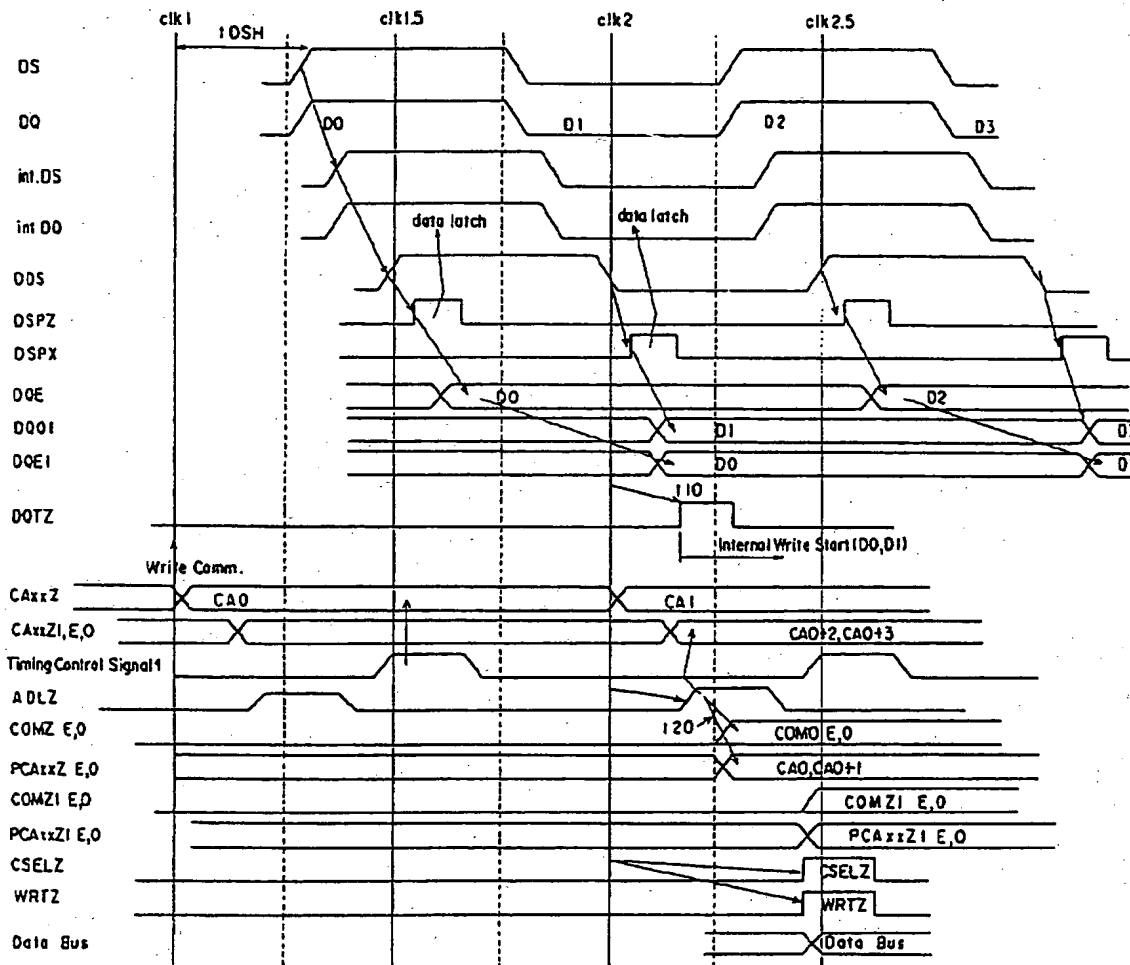
【図4】



【図3】

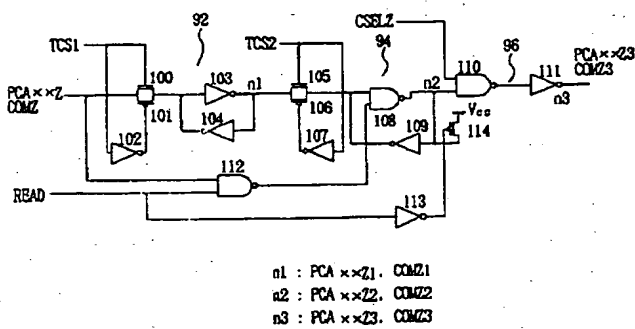


【図5】

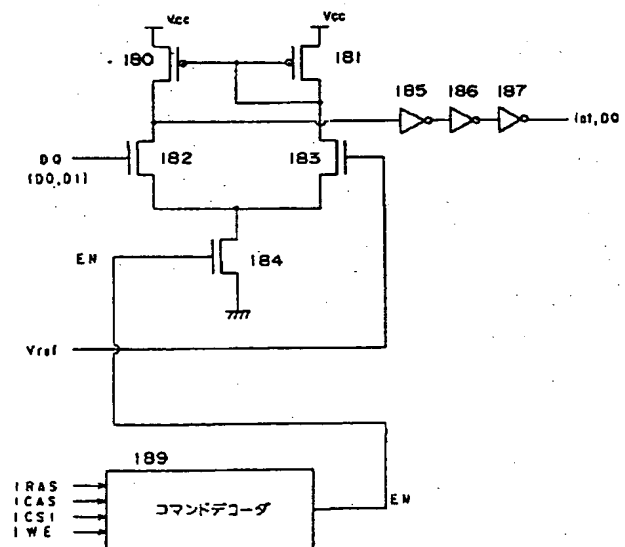


【図9】

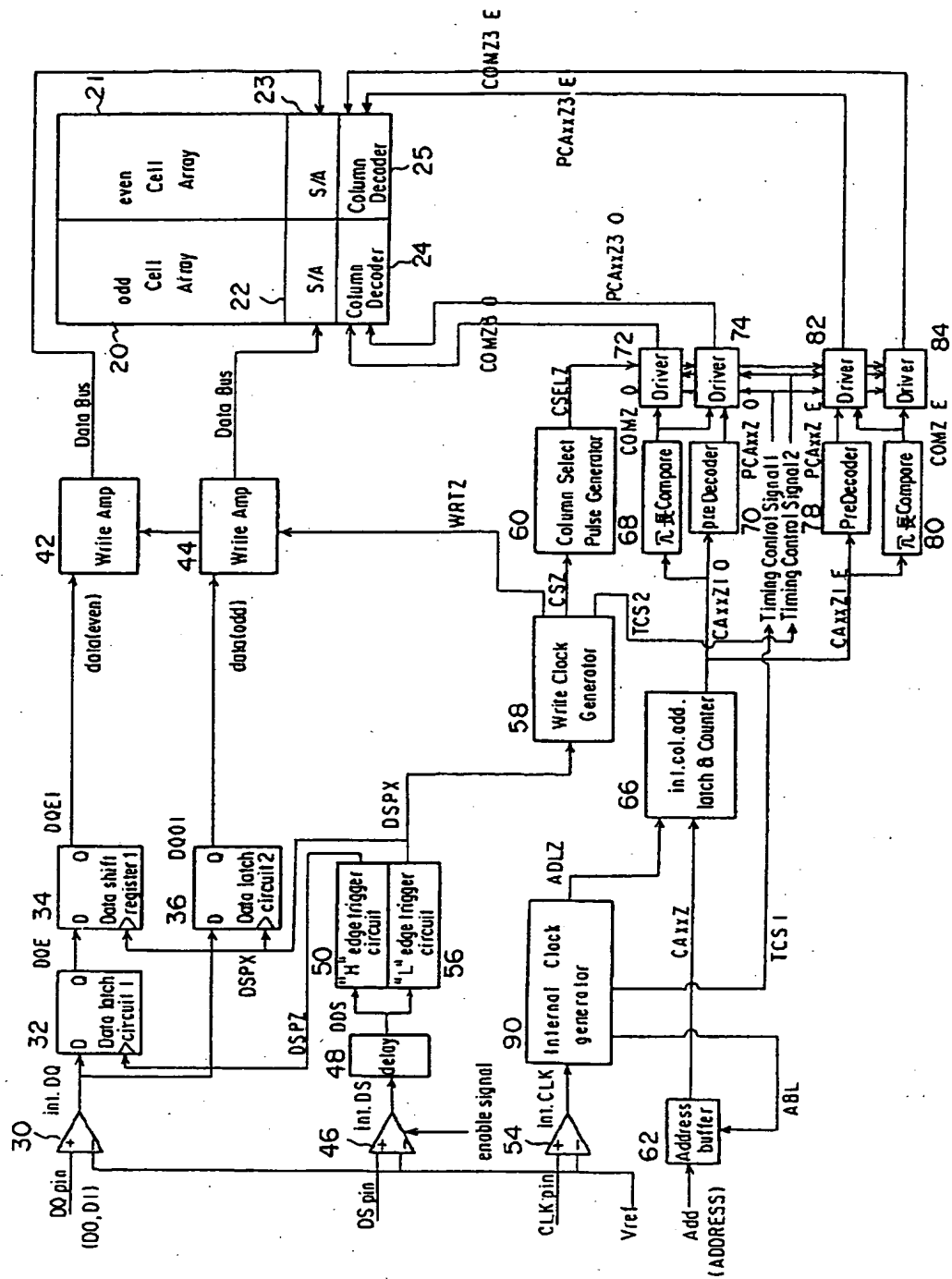
72. 74. 82. 84 ドライバ



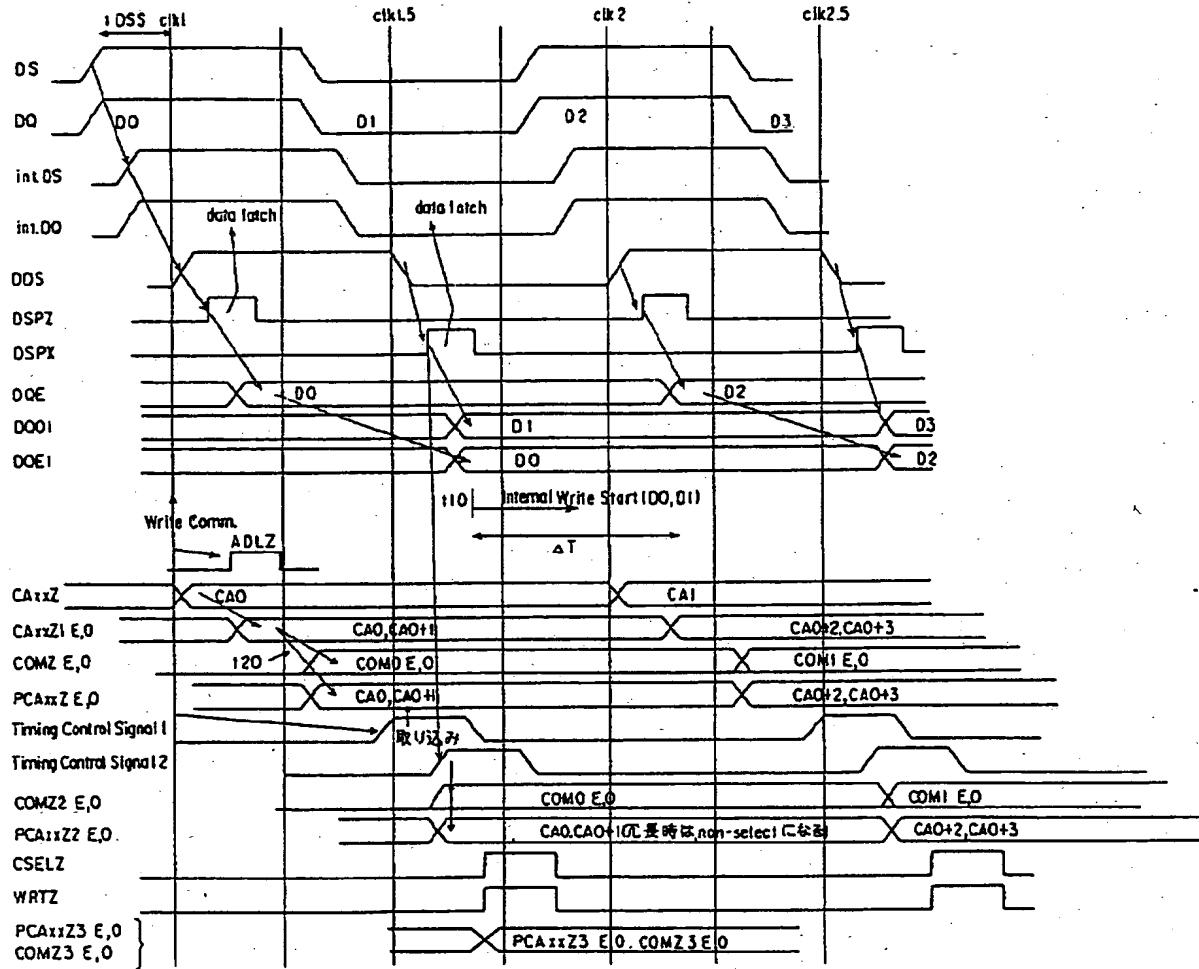
【図14】



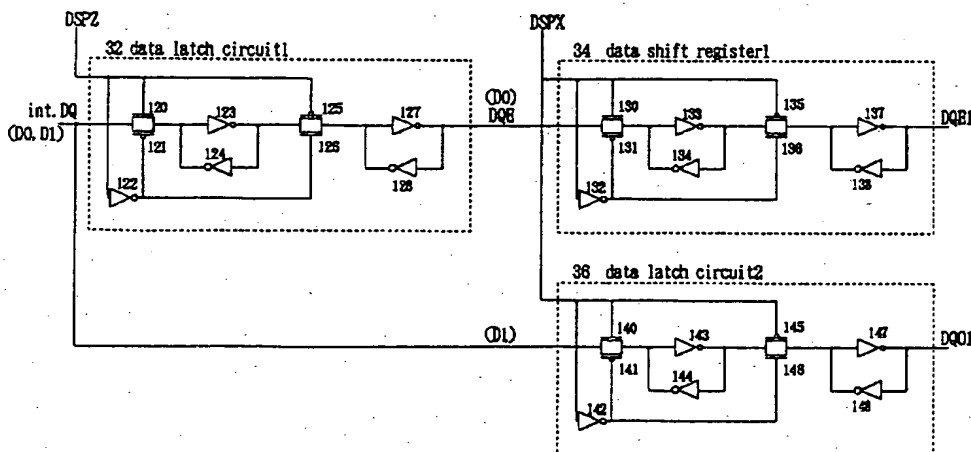
【図 6】



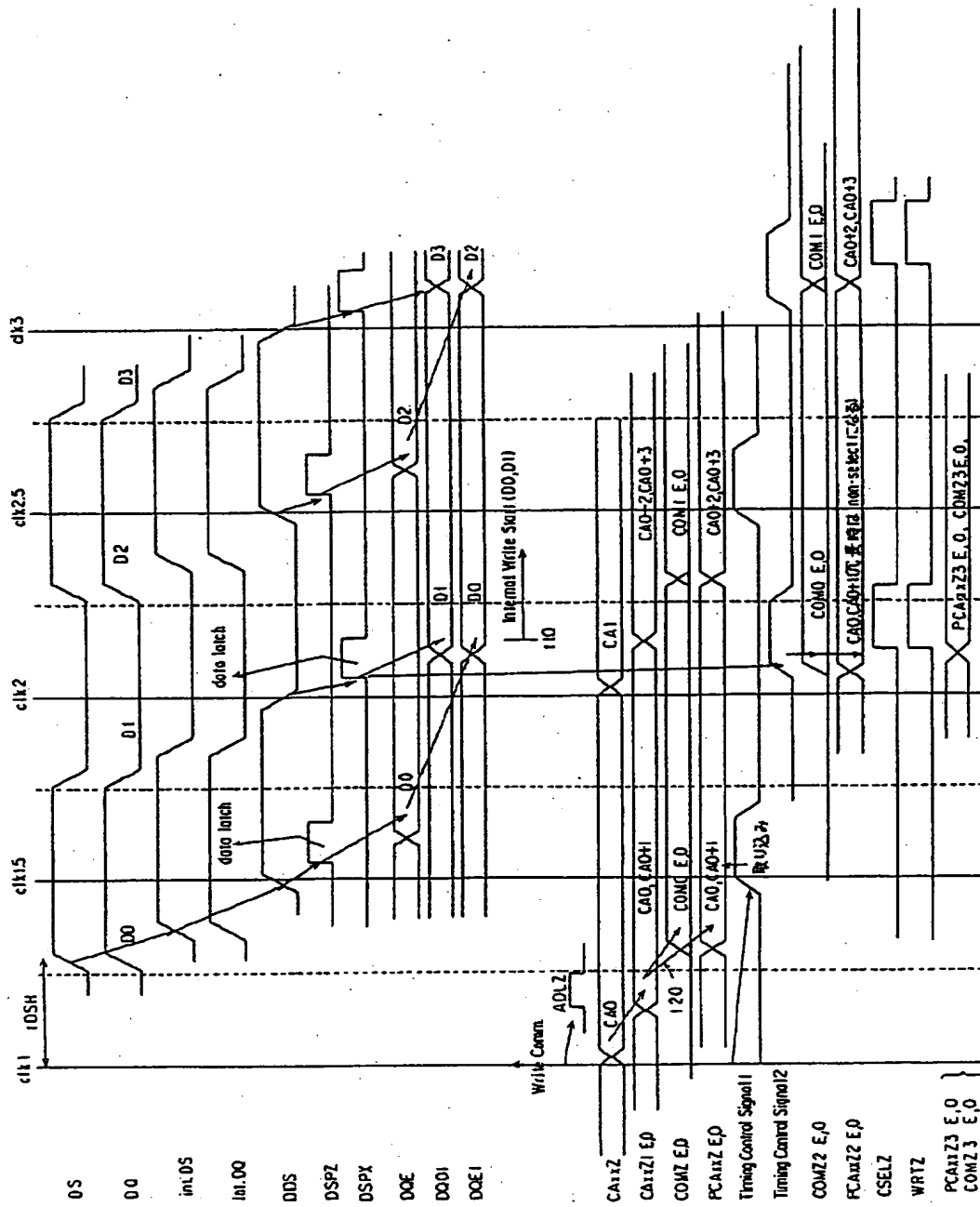
【図7】



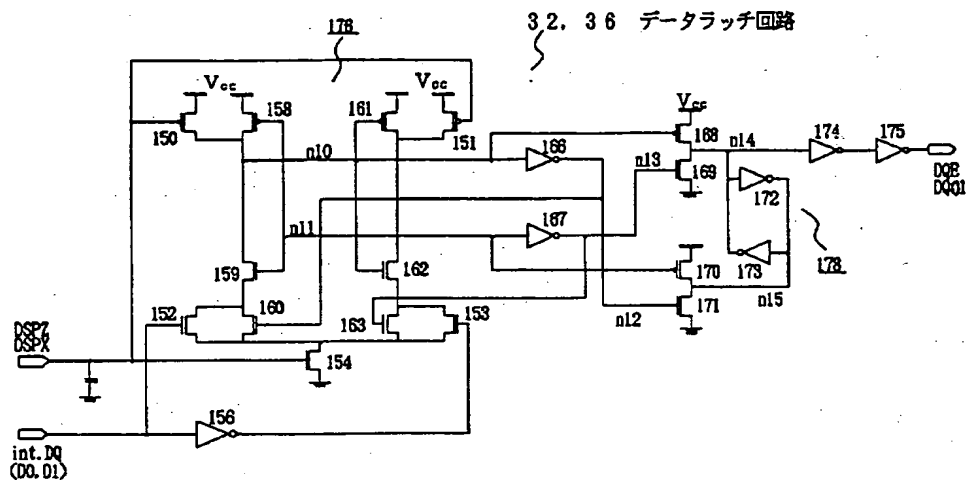
【図10】



【図8】

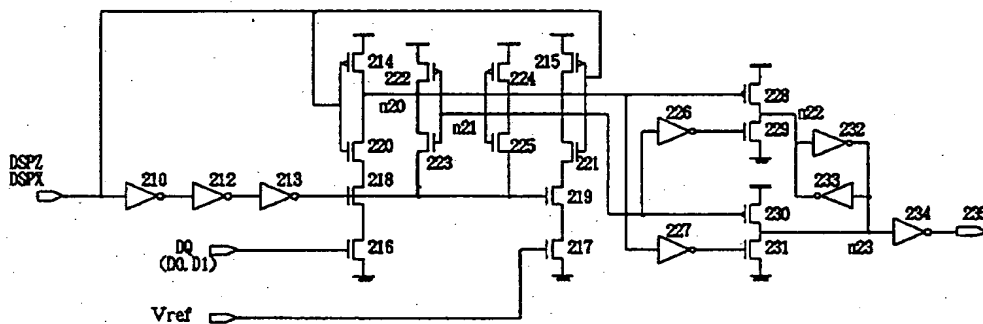


【図11】

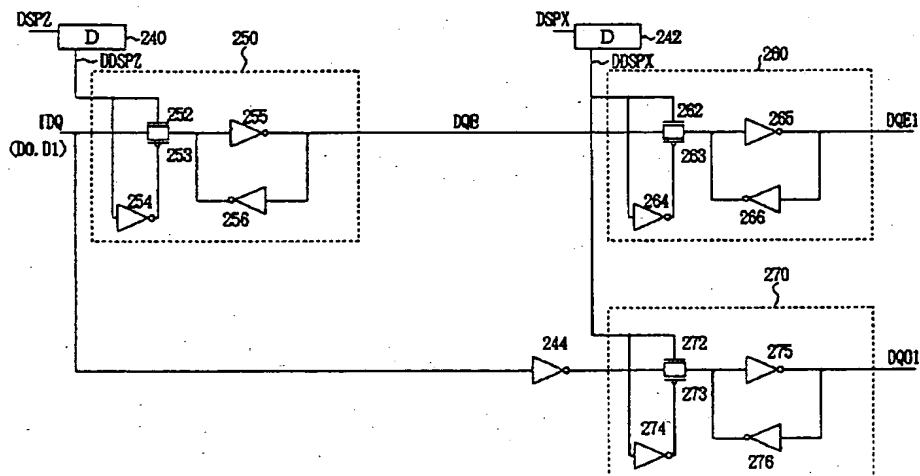


【図16】

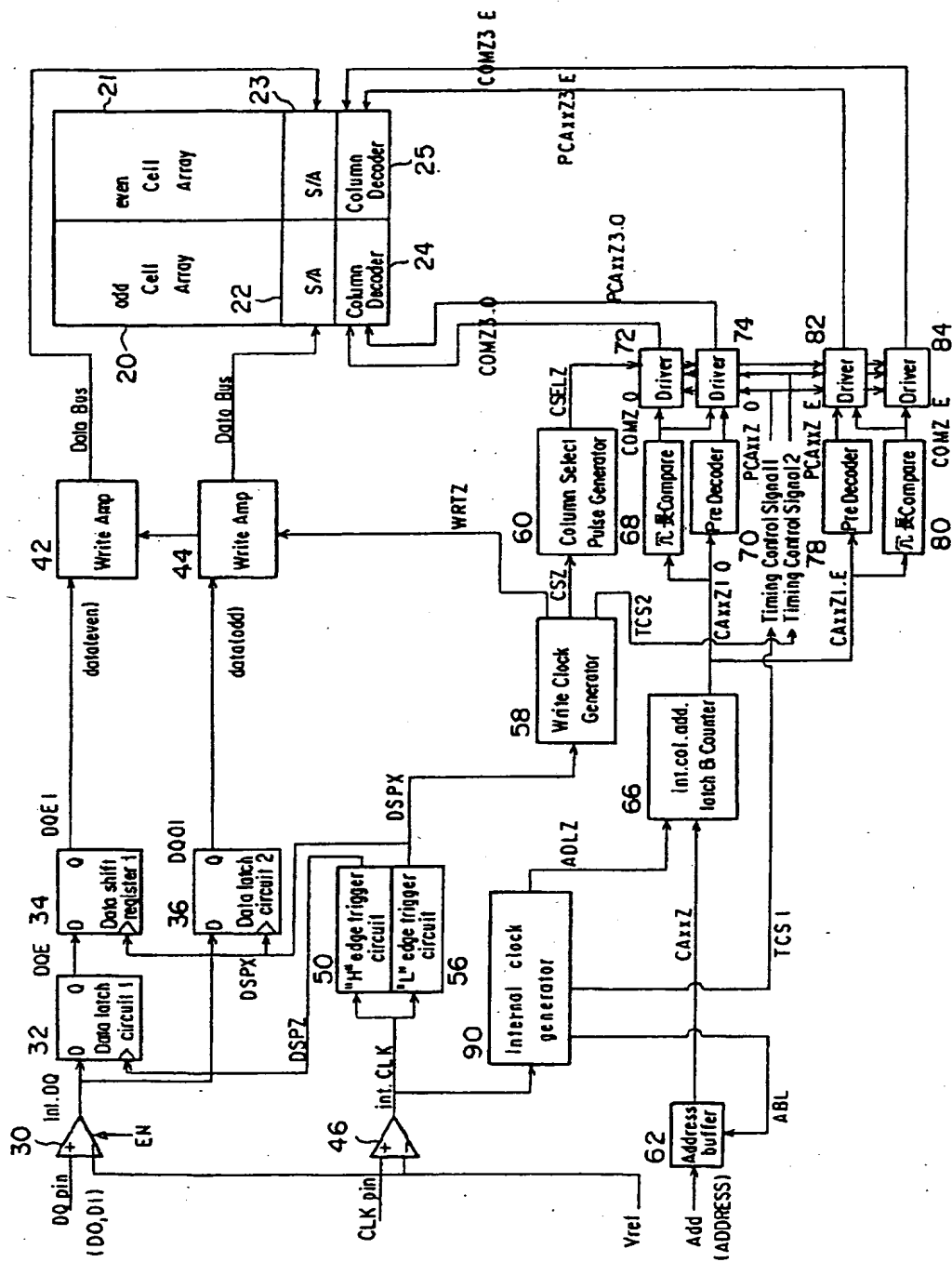
190, 192 データラッチ回路



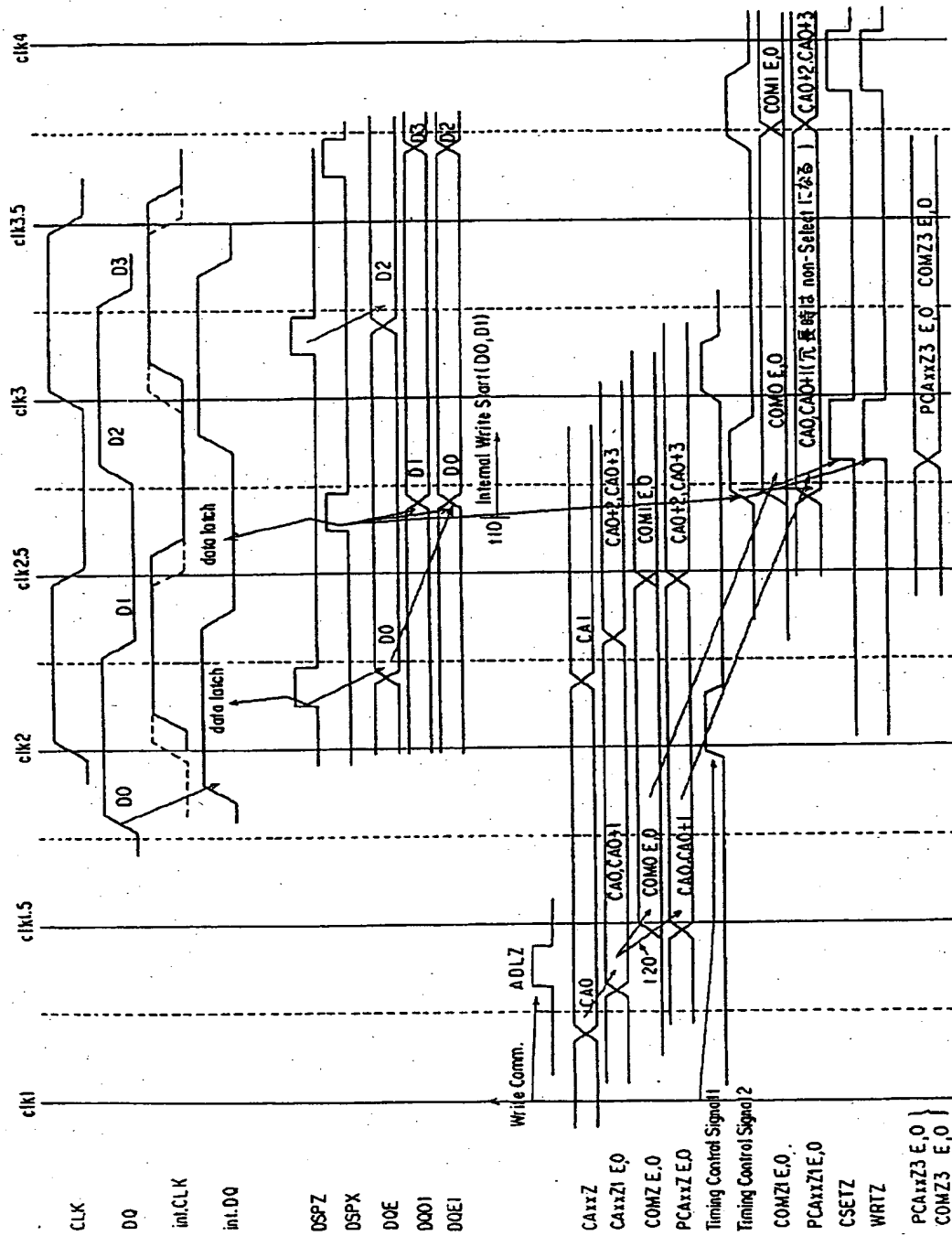
【図18】

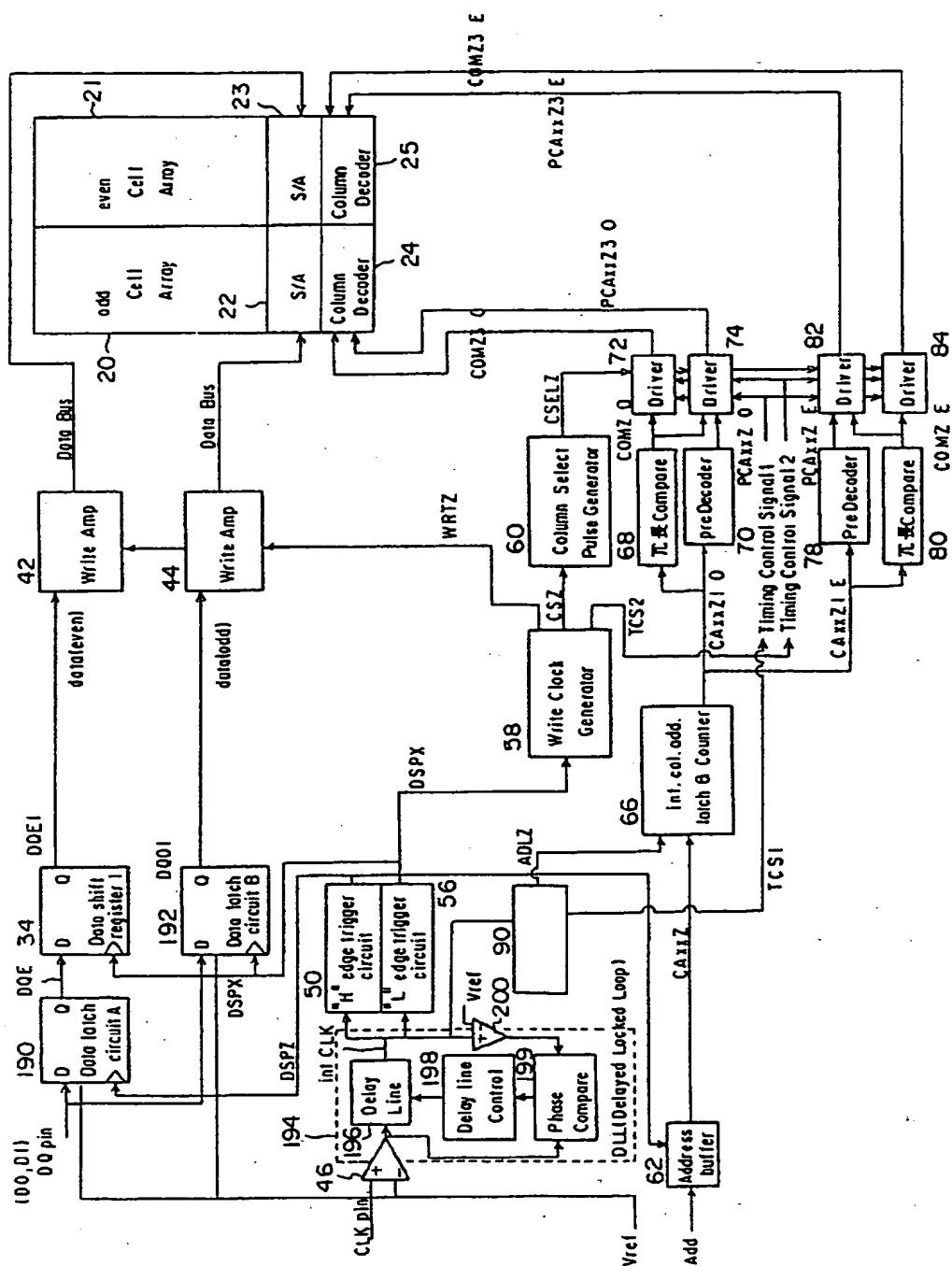


【图 12】

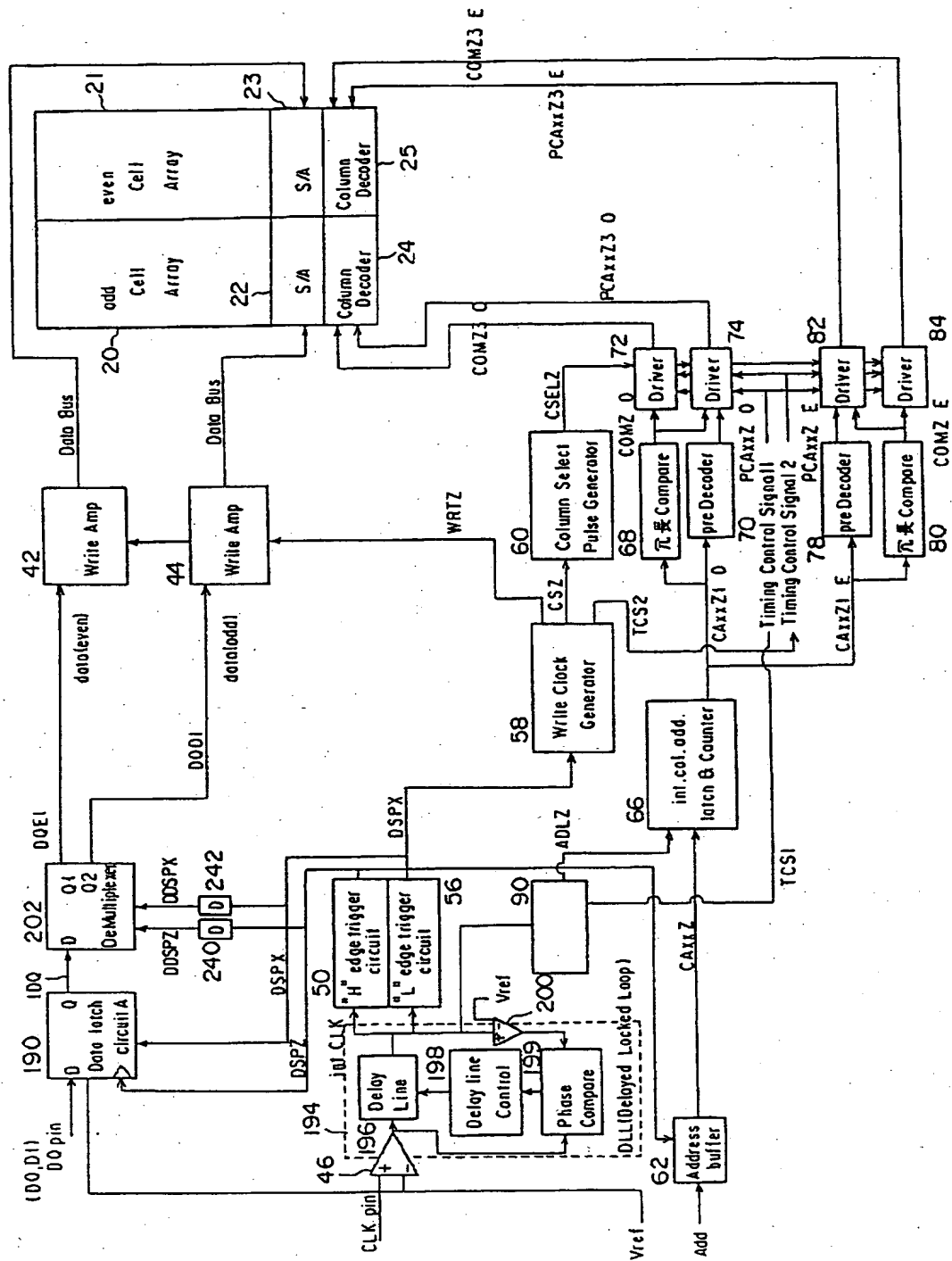


【図13】



١٤

【图 17】



【手続補正書】

【提出日】平成10年1月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】請求項1において、

更に、前記メモリセルアレイ内の不良セルに対応する不良アドレスと前記アドレスとを比較する冗長比較回路と、

前記外部クロックにตอบสนองして生成されるアドレスラッチ信号にตอบสนองして、前記アドレス信号を前記冗長比較回路に供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項6

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項6】請求項1において、

更に、前記アドレスをプリデコードするプリデコーダと、前記外部クロックにตอบสนองして生成されるアドレスラッチ信号にตอบสนองして、前記アドレス信号を前記プリデコーダに供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項10

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項10】請求項9において、

更に、前記メモリセルアレイ内の不良セルに対応する不良アドレスと前記アドレスとを比較する冗長比較回路と、

前記外部クロックにตอบสนองして生成されるアドレスラッチ信号にตอบสนองして、前記アドレス信号及び該アドレス信号から生成された第二のアドレス信号とを、前記冗長比較回路に供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項12

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項12】外部から供給される外部クロックに同期して少なくともコマンド信号及びアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、前記外部クロックの第一のクロックに同期して前記コマンド信号及びアドレス信号が供給され、更に、

データを記憶する複数のメモリセルを有するメモリセルアレイと、

前記メモリセルアレイの不良メモリセルに対応する不良アドレスと与えられるアドレスとを比較する冗長比較回路と、

前記外部クロックの前記第一のクロックの後に供給される第二のクロックにตอบสนองして生成される内部データストロブ信号にตอบสนองして、外部から与えられる書き込みデータ信号を保持するデータ入力回路と、

前記第二のクロックにตอบสนองして前記内部データストロブ信号より遅く生成される書き込み信号にตอบสนองして、前記データ入力回路が保持する書き込みデータ信号を、前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路と、

前記第一のクロックにตอบสนองして生成されるアドレスラッチ信号にตอบสนองして、前記冗長比較回路に前記アドレス信号を供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項14

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項14】請求項12において、

更に、前記アドレス信号をプリデコードするプリデコーダを有し、

前記第二のクロックにตอบสนองして前記内部データストロブ信号より遅く生成されるコラム選択信号にตอบสนองして、前記プリデコーダのプリデコード信号を、前記メモリセルアレイに対応するコラムデコーダに供給するドライバ回路を有することを特徴とする半導体記憶装置。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項16

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項16】外部から供給される外部クロックに同期して少なくともコマンド信号及びアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、

前記外部クロックの第一のクロックに同期して前記コマンド信号及びアドレス信号が供給され、更に、

データを記憶する複数のメモリセルを有する第一及び第二のメモリセルアレイと、

前記メモリセルアレイの不良メモリセルに対応する不良アドレスと与えられるアドレスとを比較する冗長比較回路と、

前記外部クロックの前記第一のクロックの後に供給される第二のクロックの第一のエッジ及びそれに続く第二のエッジに同期してそれぞれ供給される第一及び第二の書き込みデータ信号を、前記第二のクロックの前記第一及

び第二のエッジに应答してそれぞれ生成される第一及び第二の内部データストローブ信号に应答して、保持するデータ入力回路と、

前記第二のクロックに应答して前記第二の内部データストローブ信号より遅く生成される書き込み信号に应答して、前記データ入力回路が保持する書き込みデータ信号を、前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路と、前記第一のクロックに应答して生成されるアドレスラッチ信号に应答して、前記冗長比較回路に前記アドレス信号を供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする半導体記憶装置。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】上記の目的を達成する為の別の発明は、外部から供給される外部クロックに同期して少なくともコマンド信号及びアドレス信号が供給される半導体記憶装置において、前記外部クロックの第一のクロックに同期して前記コマンド信号及びアドレス信号が供給され、更に、データを記憶する複数のメモリセルを有するメモリセルアレイと、前記メモリセルアレイの不良メモリセルに対応する不良アドレスと与えられるアドレスとを比較する冗長比較回路と、前記外部クロックの前記第一のクロックの後に供給される第二のクロックに应答して生成される内部データストローブ信号に应答して、外部から与えられる書き込みデータ信号を保持するデータ入力回路と、前記第二のクロックに应答して前記内部データストローブ信号より遅く生成される書き込み信号に应答して、前記データ入力回路が保持する書き込みデータ信号を、前記メモリセルアレイに供給する書き込み回路と、前記第一のクロックに应答して生成されるアドレスラッチ信号に应答して、前記冗長比較回路に前記アドレス信号を供給するアドレスラッチ回路とを有することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】そして、書き込みクロック発生回路58では、アドレス生成信号ADLZを書き込み信号WRTZと同様に、クロックclk2のタイミングから所定時間経過したタイミングで生成する。その結果、アドレス生成信号ADLZに应答して、内部列アドレスラッチ・カウンタ66は、奇数側列アドレスCAxxZ1Oと偶数側列アドレスCAxxZ1Eとを、冗長比較回路68、80とプリデコーダ70、78にそれぞれ与える。それぞれの回路は、比較結果信号COMZO、COMZE

と、プリデコード信号PCAxxZO、PCAxxZEとをそれぞれ生成する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】更に、図6に示したメモリでは、図3と比較して、冗長比較回路68、80やプリデコーダ70、78は、内部の書き込み動作とは別に、クロックCLKのクロックタイミングclk1のタイミングで先行して制御される。そのために、内部列アドレスラッチ・カウンタ66による列アドレスCAxxZ1の出力のタイミングは、内部クロック発生回路90により生成されるアドレス生成信号ADLZにより制御される。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正内容】

【0052】更に、内部列アドレスラッチ・カウンタ回路66は、与えられた内部列アドレスCAxxZから、+1増加した次の列アドレスをカウンタにより生成し、例えば、偶数側列アドレスCAxxZ1Eと奇数側列アドレスCAxxZ1Oとを生成する。これらの偶数側列アドレスCAxxZ1Eと奇数側列アドレスCAxxZ1Oとは、アドレス生成信号ADLZのタイミングで、奇数側の冗長比較回路68とプリデコーダ70に、及び偶数側の冗長比較回路80とプリデコーダ78にそれぞれ与えられる。そして、アドレス生成信号ADLZは、クロックclk1に基づいて内部クロック発生回路90により生成される。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】図9は、ドライバ72、74、82、84の回路構成を示す図である。図6に示されたドライバ回路は、3つの制御信号TCS1、TCS2、CSELZが与えられる。但し、紙面の都合で、その詳細な構成は示されていない。従って、図9にてその詳細構成と動作を説明する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】図9に示された通り、3つの制御信号TCS1、TCS2、CSELZが、ラッチ回路92、ラッ

チ回路94及び最終駆動回路96の前段のゲートを制御する。内部クロック発生回路90により生成されたタイミングコントロール信号TCS1は、インバータ102により反転され、CMOSトランスファゲートを構成するN型トランジスタ100とP型トランジスタ101とを制御する。即ち、タイミングコントロール信号TCS1により、冗長比較回路68、80からの比較結果信号COMZとプリデコード70、78からのプリデコード信号PCAx x Zとが取り込まれ、ラッチ回路92にラッチされる。ラッチ回路92は、2つのインバータ103、104にて構成される。これにより、冗長比較動作やプリデコード動作の結果が、クロックclk1から生成されたタイミングコントロール信号TCS1により、ドライバ回路内にラッチされる。その結果、ノードn1には、ラッチされた結果信号COMZ1とプリデコード信号PCAx x Z1とが保持される。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】次に、書き込みクロック発生回路58により生成される第二のタイミングコントロール信号TCS2により、CMOSトランスファゲート105、106が開かれ、ノードn1の信号がラッチ回路94にラッチされる。この第二のタイミングコントロール信号TCS2は、データストロブ信号DSにより生成される信号であり、内部書き込み開始に応じて比較結果信号やプリデコード信号がラッチ回路94にラッチされる。従って、ラッチ回路94は、クロックCLKに同期した制御から、データストロブ信号に同期した制御に移行する為のトランスファ回路の機能を有する。ラッチ回路94は、NANDゲート108とインバータ109から構成され、ノードn2には、ラッチされた結果信号COMZ2とプリデコード信号PCAx x Z2とが保持される。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】ここで、最後に、コラム選択パルス発生回路58が生成するコラム選択信号CSELZにより、NANDゲート110が開かれ、インバータ111により、結果信号COMZ3とプリデコード信号PCAx x Z3とがメモリアルレイに設けられたコラムデコーダ24、25に供給される。即ち、書き込みアンプ回路42、44の動作に整合して、結果信号COMZ3とプリデコード信号PCAx x Z3とが出力される。従って、内部書き込み動作は、データストロブ信号DSに同期

した制御となる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】上記した通り、ドライバ回路72、74、82、84は、第二のタイミングコントロール信号TCS2のHレベルにより、プリデコード信号PCAx x Zと比較結果信号COMZとがラッチ回路94に保持される。そして、コラム選択信号CSELZのHレベルの期間ラッチ回路94が保持しているプリデコード信号PCAx x Z2と比較結果信号COMZ2とがそれぞれプリデコード信号PCAx x Z3と比較結果信号COMZ3として、コラムデコーダ24、25に与えられる。従って、第二のタイミングコントロール信号TCS2とコラム選択信号CSELZとが、データストロブ信号DSに同期した制御タイミングで、内部書き込み動作を可能にする。そして、第一のタイミングコントロール信号TCS1は、クロックclk1に同期して制御されて、先行して行った冗長比較結果信号COMZなどをラッチ回路92にラッチする。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正内容】

【0064】図10は、図6に示された第一、第二のデータラッチ回路32、36とデータシフトレジスタ回路34の具体的回路の例を示す図である。先に入力される偶数側の書き込みデータD0を、第一のデータストロブ信号DSPZで取り込む第一のデータラッチ回路32は、マスタースレーブ型のフリップフロップ回路で構成される。第一のデータストロブ信号DSPZのHレベルによりCMOSゲート120、121が導通し、2つのインバータ123、124で構成されるスレーブ側のラッチ回路に第一の書き込みデータ信号D0がラッチされる。そして、第一のデータストロブ信号DSPZのLレベルにより、CMOSゲート125、126が導通し、2つのインバータ127、128で構成されるマスター側ラッチ回路に保持される。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正内容】

【0075】更に、列アドレスADDRESSが与えられるクロックclk1を起点として内部クロック発生回路90は、アドレスバッファラッチ信号ABL、第一のタイミングコントロール信号TCS1、及び内部列アド

レスラッチ・カウンタ回路から偶数側と奇数側の列アドレスCAxxZ1O, CAxxZ1Eを出力させるアドレスラッチ信号ADLZを生成する。この構成により、クロックclk1を起点として、先行して冗長アドレスの比較動作を冗長比較回路68, 80に行わせ、プリデコード動作をプリデコーダ70, 78に行わせることが可能になる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正内容】

【0076】ドライバ72, 74, 82, 84の動作は、図6、図9の場合と同様であり、第一のタイミングコントロール信号TCS2で、冗長比較結果信号COMZO, COMZEとプリデコード信号PCAXxZO, PCAXxZEとをラッチし、第二のタイミングコントロール信号TCS2で、同信号を更にラッチし、そして、コラム選択信号CSELZのタイミングで、それらの信号COMZ3O, COMZ3EとPCAXxZ3O, PCAXxZ3Eが、コラムデコーダ24, 25に出力される。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正内容】

【0092】図18は、そのデマルチプレクサ回路の例を示す図である。この回路は、3つのラッチ回路250, 260, 270を有する。このデマルチプレクサ回路では、データラッチ回路190によりラッチされた内部のデータIDQが、第一のデータストロブ信号DSPZを遅延させた制御信号DDSPZによりラッチ回路250内のインバータ255, 256からなるラッチ部にラッチされる。そして、第二のデータストロブ信号DSPXを遅延させた制御信号DDSPXにより、CMOSゲート262, 263, 及び272, 274が導通し、第二の書き込みデータ信号D2がラッチ回路270内のインバータ275, 276のラッチ部にラッチされ、ラッチ回路250にラッチされていたデータDQE(D1)がラッチ回路260内のインバータ265, 266からなるラッチ部にラッチされる。

【手続補正20】

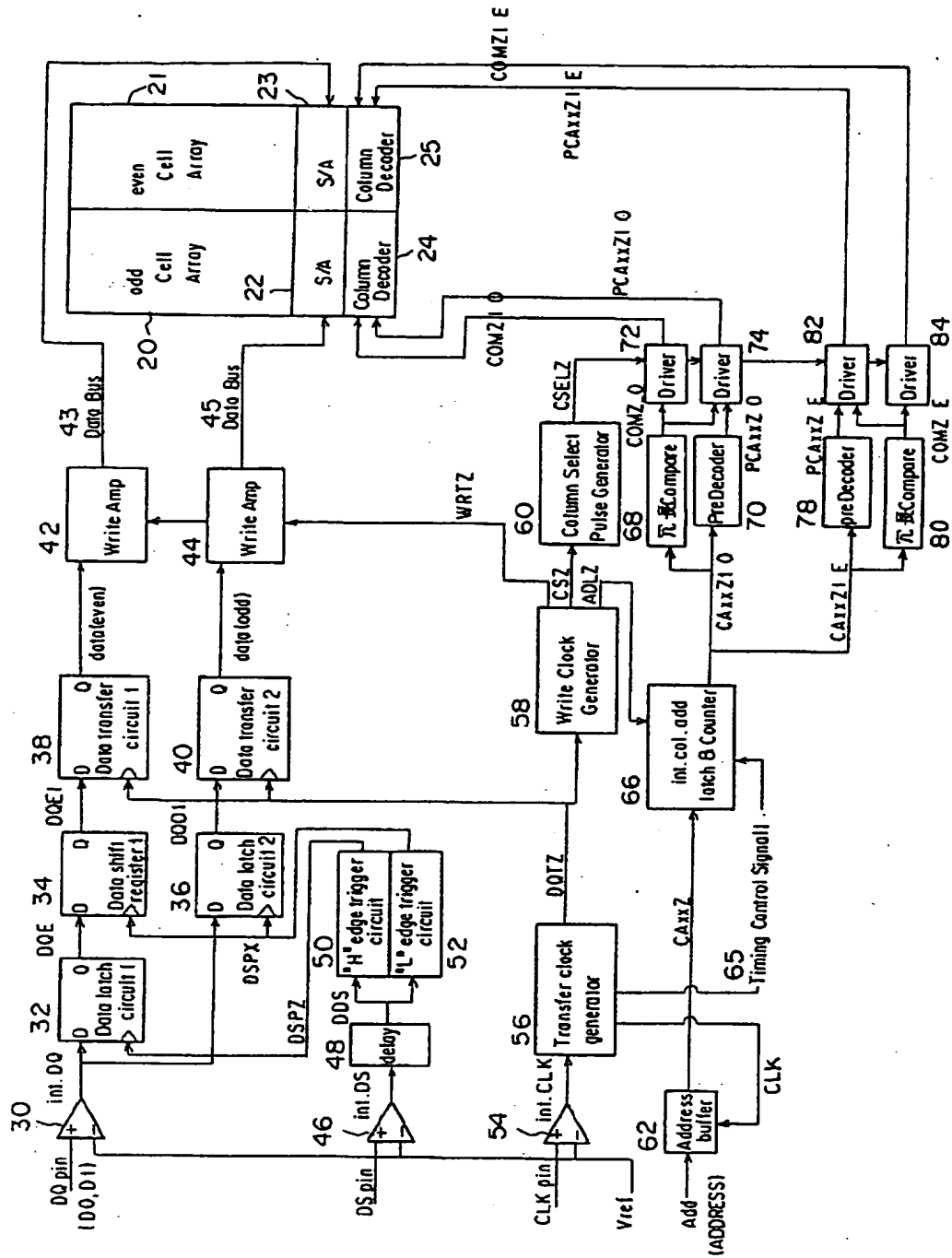
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



【手続補正21】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】

